Bibliologia 19

Elementa ad librorum studia pertinentia

Le papier au Moyen Âge: histoire et techniques

édité par
Monique Zerdoun Bat-Yehouda

BREPOLS

ISBN 2-503-50941-X


LE PAPIER AU MOYEN ÂGE : HISTOIRE ET TECHNIQUES

BIBLIOLOGIA

ELEMENTA AD LIBRORUM STUDIA PERTINENTIA

Volume 19
Le papier au Moyen Âge : histoire et techniques

Actes du colloque international du Centre National de la Recherche Scientifique
Paris, Institut de France 23, 24 et 25 avril 1998

Placé sous le patronage du
Ministère de la Culture et de la Communication
et du
Secrétariat général du Conseil de l'Europe

Organisé par l'Institut de Recherche et d'Histoire des Textes
sous la présidence de son directeur
Louis HOLTZ

et par

Jean IRIGOIN
Membre de l'Institut

Monique ZERDOUN
Institut de Recherche et d'Histoire des Textes

Avec le soutien de l'Institut de France,
du Ministère des Affaires Étrangères,
du Ministère de la Culture et de la Communication,
de l'École Pratique des Hautes Études (IVe Section),
des éditions Brepols et
de la Société Stracel

PUBLICATIONS DE L'INSTITUT DE RECHERCHE ET D'HISTOIRE DES TEXTES

LE PAPIER AU MOYEN ÂGE : HISTOIRE ET TECHNIQUES

édité par

Monique ZERDOUN BAT-YEHOUDA

BREPOLS

BIBLIOLOGIA

ELEMENTA AD LIBRORUM STUDIA PERTINENTIA

Directeur de collection : Professeur Jeroom Vercruysse

Volume 19

Le papier au Moyen Âge : histoire et techniques

D / 1999 / 0095 / 100
ISBN 2-503-50941-X
Printed in the E.U. on acid-free paper

SOMMAIRE

Jacques DALARUN
Préface IX

Avertissement XIII

Peter F. TSCHUDIN
Conférence inaugurale. Le développement technique de la papeterie, de ses débuts en Asie à l'Europe de la Renaissance 1

LES PAPIERS NON FILIGRANÉS

Yves PORTER
Notes sur la fabrication du papier dans le monde iranien médiéval (VIII^e-XVI^e siècle) 19

Francis RICHARD
Le papier utilisé dans les manuscrits persans du XV^e siècle de la Bibliothèque nationale de France. 31

Malachi BEIT-ARIÉ
Quantitative typology of Oriental paper patterns 41

Mgr Paul CANART
Observations sur les papiers non filigranés des manuscrits grecs de la Bibliothèque Vaticane 55

Geneviève HUMBERT
Un papier fabriqué vers 1350 en Égypte 61

Anne BOUD'HORS
Manuscrits coptes de papier (XI^e-XIV^e siècle) : quelques éléments de caractérisation 75

Monique ZERDOUN BAT-YEHOUDA
Enquête sur les papiers non filigranés des manuscrits hébreux datés antérieurs à 1300 85
Discussion 100

Carme SISTACH
Les papiers non filigranés dans les archives de la Couronne d'Aragon du XII[e] au XIV[e] siècle 105
Discussion 117

Marie-Thérèse LE LÉANNEC-BAVAVÉAS
Zigzag et filigrane sont-ils incompatibles ? Enquête dans les manuscrits de la Bibliothèque nationale de France 119
Discussion 133

LES PAPIERS FILIGRANÉS

Jean IRIGOIN
Une série de filigranes remarquable : les noms de papetiers de Fabriano (début du XIV[e] siècle) 137
Discussion 147

Richard L. HILLS
The Importance of Laids and Chain Line Spacing 149
Discussion 161

Ezio ORNATO, Paola MUNAFÒ, Paola BUSONERO, Speranza STORACE
Pour une histoire « multidimensionnelle » du papier filigrané. Le *progetto carta*... 165

Ezio ORNATO, Paola MUNAFÒ, Paola BUSONERO, Speranza STORACE
Aspects qualitatifs de la production de papier filigrané à la fin du Moyen Âge. ... 177

Albert J. ELEN
Paper analysis in Italian drawing-books of the 15th and 16th centuries 193

Maria Carmen HIDALGO BRINQUIS
Spanish watermarks of 14th and 15th centuries: The great unknown 203
Discussion. 214

Jos DE GELAS avec la collaboration de Inge VAN WEGENS
Enquête sur l'existence de filigranes et de papiers de production belge jusqu'à la fin du XVe siècle 217

Annie BERTHIER
Autour des papiers de la correspondance diplomatique ottomane 229
Discussion. 230

Jacques BRÉJOUX
Le passage du papier artisanal au papier de grande série à la fin du XVe siècle 233
Discussion. 236

Denis O. TSYPKIN
Optical-Electronic Methods in the Study of Medieval paper in the Manuscript Division of the National Library of Russia 243

Robert W. ALLISON et James HART
The Watermark Initiative. A Practical Model for an Integrated System of Independant Paper and Watermark Databases on World Wide Web. 255

Jean IRIGOIN Monique ZERDOUN
Conclusions 275

Liste des auteurs et intervenants 281

PRÉFACE

Jacques DALARUN*

Ce fut pour moi un vif plaisir, le 23 avril 1998, que d'ouvrir le colloque international du CNRS *Le papier au Moyen Âge : histoire et techniques*, et un très grand honneur de l'ouvrir en un haut lieu de l'esprit, grâce à l'hospitalité de l'Institut de France. A son chancelier d'alors, M. Marcel Landowski, au secrétaire perpétuel de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, M. Jean Leclant, je renouvelle la chaleureuse gratitude de l'Institut de recherche et d'histoire des textes.

C'était aussi, à quelques mois de ma prise de fonctions, une situation insolite et somme toute délicieuse que de recueillir ainsi, en ouvrant ce colloque au nom de l'IRHT, le travail d'autrui. A mon prédécesseur, Louis Holtz, revient en effet le mérite d'avoir accueilli et soutenu le projet de cette rencontre. Mais rien ne serait advenu sans le dynamisme et la constance des deux promoteurs de l'entreprise : M. Jean Irigoin et M^me^ Monique Zerdoun. La complicité entre Jean Irigoin et l'Institut des textes est une longue histoire. En cette circonstance comme en tant d'autres, son autorité, sa curiosité intellectuelle, son énergie souriante et cette si haute vertu médiévale qu'est la *discretio* ont fait merveille. Jean Irigoin a trouvé auprès de Monique Zerdoun une collaboratrice exemplaire, aussi performante dans la conception intellectuelle d'un sujet où elle fait référence (voyez ses deux volumes sur *Les papiers filigranés des manuscrits hébreux datés jusqu'à 1450 conservés en France et en Israël*, parus dans cette même collection *Bibliologia* où paraissent aujourd'hui nos Actes) que dans la mise au point de tous les détails d'une logistique qui nous permit de nous retrouver dans des conditions idéales. Il faut avoir préparé un colloque de cette importance pour savoir ce que cela représente de soins incessants, d'imprévus de toutes sortes, de rebondissements sans fin. Mais Monique Zerdoun ne perdit jamais sa bonne humeur rayonnante et sa plus belle récompense est là : de nous avoir tous réunis du 23 au 25 avril 1998, d'éditer aujourd'hui les Actes de la rencontre. Au nom de l'IRHT, que Jean Irigoin et Monique Zerdoun soient remerciés de tout cœur.

Nos remerciements vont également à tous ceux qui, comme orateurs, présidents de séance, intervenants aux débats ou auditeurs ont contribué au succès scientifique du colloque. Ces journées d'étude n'auraient pu se dérouler d'une manière aussi harmonieuse et conviviale sans

* Directeur de l'Institut de recherche et d'histoire des textes, CNRS, Paris-Orléans.

l'aide et le concours de nombreux collègues de l'IRHT, en particulier Claude Heymann, Annie Lesage, Françoise Gauthé, Michèle Dukan et Jacques Moureton, Xavier Simoes du CNRS, ainsi que Danielle Pelgas et le Service des actions pédagogiques de l'Institut de France qui ont beaucoup œuvré pour que les moments passés dans ce lieu prestigieux soient le plus agréables possible. Nous leur disons notre profonde reconnaissance.

La publication des Actes du colloque assurée par Monique Zerdoun doit aussi beaucoup à Claude Heymann qui, avec patience et dévouement, a assumé la tâche ingrate et difficile de retranscrire les enregistrements des débats et de les dactylographier, ainsi qu'à Marie-Thérèse Le Léannec-Bavavéas qui, avec vigilance, efficacité et constance a aidé à la lecture et à la correction des différentes épreuves.

A en croire les statistiques, la production de papier dans le monde ne cesse de croître et d'embellir. Pour les papiers et cartons, elle dépasse ces dernières années les 270 millions de tonnes. La consommation de papier à écrire, celui qui nous intéresse, excède les 30 millions de tonnes par an. A tous les prophètes de mauvais augure, à tous les contempteurs de la modernité qui prédisaient, avec l'invasion de l'informatique, une relégation de l'écrit aux oubliettes de l'histoire, ces chiffres opposent un démenti formel. S'il est un matériau en péril, ce n'est pas le papier, ce sont les arbres ! On écrit peut-être moins à la plume, mais on imprime bien davantage : listings, fax, e-mail, finissent couchés sur le papier, sur ce support nullement fossile qui a de beaux jours devant lui et dont nous prétendons ici retracer une histoire deux fois millénaire.

Nous avions d'ailleurs sous-estimé la passion que peut susciter aujourd'hui le papier, si l'on en croit les multiples collaborations et soutiens qui ont entouré notre colloque. En tout premier lieu, je tiens à citer – mais cela n'est pas pour surprendre – nos amis de la Bibliothèque nationale et de l'EPHE. En 1991, après une première initiative remontant à 1987, débutait en effet dans le cadre du GDR 34 un programme de recherche sur l'emploi du papier dans le livre, sous la direction conjointe de M^me^ Florence Callu et de M. Louis Holtz et sous l'autorité de M. Jean Irigoin. Le colloque d'Evian, en septembre 1992, permettait un premier tour d'horizon. Beaucoup de questions lancées à l'époque trouveront ici leurs réponses et je remercie vivement les conservateurs et spécialistes des manuscrits orientaux ou occidentaux qui ont été associés à cette entreprise pionnière.

Lorsque l'idée du présent colloque a germé, le soutien de l'Institut de France et du CNRS a été aussitôt acquis, auquel s'est ajouté l'appui du Ministère des Affaires étrangères, distinguant ainsi le caractère international de notre rencontre ; soutien encore de la IV^e^ section de l'EPHE, des éditions Brepols, auquel l'IRHT est solidement lié et pas seulement sur le papier, de la Société Stracel à qui rien de ce qui est papetier n'est étranger. Nous fûmes de surcroît particulièrement honorés du patronage du Ministère de la Culture et de la Communication, en la personne de M^me^ Catherine Trautmann, un Ministère au sein duquel la Direction du Livre et de la Lecture est, pour notre plus grand bonheur, notre partenaire de prédilection ; et nous avons enfin bénéficié du patronage du Secrétariat général du Conseil de l'Europe, en la personne de Daniel Tarschys.

A toutes ces institutions, j'exprime de nouveau notre plus vive reconnaissance. Leur patronage, leur soutien nous ont été un réel encouragement et je tiens à remercier tout particulièrement pour leur bienveillance MM. Monnier et Mahé pour l'EPHE, M[me] Danièle Brison, MM. Dupuit et Coq pour le Ministère de la Culture, M[me] Brédanne pour le Ministère des Affaires étrangères.

Ce que nous attendions avant tout de ces trois journées, c'était de voir retracée dans tous ses détails l'histoire d'une invention, de sa propagation, de son adaptation aux diverses aires culturelles et linguistiques qu'elle traverse. Il est en effet difficile de concevoir l'histoire du papier au Moyen Âge autrement que comme une *translatio chartae*, de l'Orient vers l'Occident. Le découpage de nos travaux en témoigne : papiers non filigranés, papiers filigranés. Pourtant Jean Irigoin a déjà fait observer ce qu'il y a d'illogique à désigner par une «qualification négative» tout ce qui, dans la production du papier, ne porte pas de filigranes. Qualification négative mais, j'ajoute, dans une perspective curieusement téléologique, comme si, *mutatis mutandis,* la pierre taillée était définie comme pierre non encore polie, comme si le papier oriental n'était qu'une ébauche imparfaite attendant l'avènement des filigranes, comme si 1282 ouvrait l'histoire du salut ; et cela dans la perspective d'un progrès linéaire, ligne brisée, il est vrai, de quelques zigzags prémonitoires, mais que le *Répertoire* de Charles-Moïse Briquet viendrait clore et couronner comme le grand livre du Jugement dernier. On sait que, dans les recherches mêmes de Briquet, la fascination du filigrane a eu raison du papier arabe.

Cette vision progressive de *translatio chartae* offre un cadre commode. Il faut cependant, en permanence, en interroger la pertinence. Le papier dit non filigrané doit aussi être étudié pour lui-même. Le volume de Marie-Thérèse Le Léannec-Bavaveas, *Les papiers non filigranés médiévaux de la Perse à l'Espagne. Bibliographie 1950-1995*, témoigne que les études sont sur la bonne voie. Tout aussi importante est la manière dont le papier s'insère dans une série de situations culturelles et historiques spécifiques. Pour avoir travaillé dans les archives et les bibliothèques de la Marche d'Ancône, à deux pas de Fabriano, j'ai été frappé comme tout un chacun par la rapidité de la diffusion du papier italien au cours du XIV[e] siècle. Ici, l'invention technique rencontre les exigences insatiables d'une société en voie de bureaucratisation galopante. Dans la sphère du public ou dans celle du privé, les notaires des cités italiennes eussent été incapables de produire leur labeur sur le seul support animal : délibération des conseils communaux, frénésie testamentaire exigent un matériau de grande consommation. Mais la présence conjointe du papier et du parchemin permet aussi toutes sortes de *sfumature* : si le *Liber miraculorum* de Micheline de Pesaro est consigné sur papier, car il doit avant tout frapper par la quantité et relève de *l'ars notarie*, la *Vita* de la même bienheureuse du Trecento marchésan, bien que plus tardive, a encore droit au plus noble parchemin, car elle est littérature qualitative.

Il faut, en permanence, écrire l'histoire des différents supports de l'écriture dans une perspective dialectique. De la même manière, on sait que la chancellerie pontificale utilisa du papyrus jusqu'au milieu du XI[e] siècle pour la délivrance de ses diplômes les plus solennels, par une sorte d'archaïsme qui veut qu'aujourd'hui encore, les diplômes les plus fantaisistes sont calligraphiés

dans une étrange gothique troubadour. Mais si l'on fait un sondage dans les *Lettres communes* d'Urbain V ou de Grégoire XI, on constate que les registres de papier sont l'écrasante majorité. La papauté, a fortiori la papauté d'Avignon, mère de toutes les bureaucraties modernes, n'aurait pas pu accomplir son projet d'enregistrement du monde sans le support du papier. Car cette belle invention a son revers : la paperasse, un terme péjoratif qui ne doit pas nous faire désespérer, puisqu'il exprime que le papier, fondamentalement, mérite mieux que cela.

On parle volontiers, avec le siècle suivant, de l'ouverture de la galaxie Gutenberg, comme l'une des plus importantes révolutions de l'humanité. Et il est vrai que, dans le cas de la France, pour quelque 50 000 manuscrits médiévaux conservés, on compte 30 000 incunables environ. Les pertes des manuscrits les plus anciens ont sans doute été plus graves que celle des premiers imprimés. Mais le rapport entre une production millénaire et la production d'un demi-siècle à peine, trente ans en réalité, fait impression. Je n'ignore pas que, pour des raisons souvent semblables à celles qui président à la copie de la légende de Micheline de Pesaro, il existe des incunables sur parchemin. Mais enfin, l'imprimerie aurait-elle pu prendre un tel essor si le papier ne l'avait précédée ? N'y a-t-il pas, au moins aussi importante que l'ère Gutenberg, une ère Fabriano qui s'ouvre au dernier quart du XIII[e] siècle en Europe, à moins qu'il ne faille faire partir cette chronologie du missel de Silos ? Ces questions éparses ne valent sans doute nullement pour la *pars orientalis* de notre domaine. Le critère qualitatif/quantitatif, qui progressivement distingue le parchemin du papier aux derniers siècles du Moyen Âge occidental, s'évanouit devant les Splendeurs persanes.

Une ultime remarque. Je disais l'importance de croiser sans cesse la diachronie de l'histoire technique du papier à la synchronie des situations historiques particulières ; j'invitais à une histoire dialectique des supports disponibles de l'écriture, que seule peut éclairer une rigoureuse codicologie quantitative et comparatiste. Nous avons cependant, par nécessité de méthode et de science, dû nous immerger, après la grande fresque proposée par M. Peter Tschudin, dans des cas d'espèces pointus, disséqués sous le regard aigu de l'érudition et avec le concours de toutes les techniques, y compris des technologies les plus modernes. Il convient cependant de ne pas oublier un instant que ce matériau extraordinaire de souplesse, de robustesse qu'est le papier ne mérite une telle attention que parce qu'il s'est affirmé comme le véhicule privilégié de la pensée et de la mémoire des hommes. En longévité comme en quantité, le papier dépasse largement l'argile, la cire, l'écorce, l'ardoise, le papyrus, le parchemin comme support de l'écriture. Et c'est bien comme support de l'écriture qu'il nous intéresse ; c'est pourquoi il mérite que nous scrutions à la loupe (ou au microscope) ses vergeures et ses lignes de chaînette, ses filigranes et ses zigzags.

Comme dans toute codicologie éclairée, cette invention décisive doit être replacée dans une très longue histoire de l'écrit, où l'apparition des écritures alphabétiques, l'invention du *codex* sont des étapes tout aussi fondamentales puisqu'elles mettent très lentement les instruments de la pensée au service du plus grand nombre. Une histoire complexe, tortueuse, mais dont je ne peux m'empêcher de penser qu'au total, et quitte à tomber sous la critique d'une vision progressiste que je formulais à l'instant, elle participe d'une très belle aventure de l'esprit.

AVERTISSEMENT

Les Actes de ce colloque devaient inclure les discussions qui ont suivi les communications présentées. A la suite de problèmes techniques, certains des débats n'ont malheureusement pas été enregistrés. Deux options étaient envisageables : supprimer la publication de l'ensemble des interventions ou proposer celles qui avaient pu être sauvegardées. C'est la deuxième option qui a été retenue. Nous prions les intervenants dont les prises de parole ne sont pas reproduites de bien vouloir nous excuser.

Conférence inaugurale

Le développement technique de la papeterie, de ses débuts en Asie à l'Europe de la Renaissance

Pierre F. Tschudin *

Résumé

La manufacture du feutre et l'utilisation du liber d'arbre doivent être considérées comme les précurseurs du papier. L'invention du papier, formé sur un tamis de tissu, en Chine, n'en est que la suite logique. L'invention dite de Ts'ai Lun porte sur un changement de matières premières ce qui conduit à un changement de qualité : il a inventé le papier à écrire, fabriqué à base de chiffons. Vient ensuite en Chine un développement aussi bien technologique que qualitatif qui est transmis à la Corée et au Japon où s'épanouit une tradition artistique particulière menant à la création de papiers d'une qualité insurpassable.

Rapidement, la technique primitive aussi bien que la technique avancée chinoise se répandent en Asie centrale et en Indochine. C'est par l'ancienne Route de la soie que le papier pénètre en Occident et se fait connaître par les Arabes qui changent quelque peu la technique, surtout en ce qui concerne le tamis, fait désormais de tiges de jonc ou de paille au lieu de lamelles de bambou. Les chiffons constituant la principale matière première (à part le lin et le chanvre), et compte tenu de l'insuffisance des moyens pour les triturer, les Arabes s'attribuent la technique chinoise du « papier couché » pour couvrir les défauts de la feuille. Une spécialité mozarabe pour les papiers non couchés, les marques en zigzag, peut être interprétée comme un signe de marquage.

Le papier arabe, jugé de moindre qualité que le papyrus et le parchemin, fait partie du grand commerce méditerranéen, non seulement en Italie – avec en particulier les villes d'Amalfi et de Gênes qui l'importent en grande quantité – mais aussi en Espagne. En Italie a eu lieu, très probablement au début du XIII^{e} siècle, une révolution de la technique papetière. L'utilisation du

* Président de l'Association Internationale des Historiens du Papier (IPH).

moulin à foulon actionné à l'aide d'une roue à aube – pour la trituration des chiffons –, la construction d'un tamis en fins fils de cuivre ou de laiton – entraînant le couchage sur feutre –, et l'introduction de la presse à papier, conduisent à un nouveau type de moulin. Certes, la famille du papetier en constitue le noyau, mais les compagnons spécialisés se groupent autour d'elle, travaillant en cadence, soutenus par les spécialistes de la construction mécanique. Mentionnons encore que le besoin en capitaux pour la construction et le maintien d'un moulin a beaucoup augmenté, comparé à l'atelier assez rudimentaire de l'Asie.

La technique se répand de l'Italie à toute l'Europe de la Renaissance, les grands marchands offrant la possibilité aux spécialistes, les papetiers italiens, de faire fonctionner leurs moulins de l'autre côté des Alpes.

1. Les précurseurs du papier : feutre et tapa

Le papier étant une sorte de feutre, les anciennes techniques de l'emploi des fibres animales (le feutre) ou végétales (le tapa) en sont les précurseurs.

1.1. Le feutre

La technique du feutre remonte à la préhistoire. Des feutres originaux ont été conservés par exemple dans les tombes de Pazyrik en Altaï, situées dans le sol gelé[1]. Cette technique peut être attestée de nos jours en Asie centrale[2]. L'exemple que nous citons provient de l'oasis de Khotan dans le désert du Takla-Makan (région autonome chinoise du Xinjiang).

La laine des moutons est lavée et séchée. Le travail du feutrage se fait à la ferme, dans la cour. La laine est transformée en ouate à l'aide de la corde d'un arc, puis répandue en couche épaisse sur un tamis en lames de bambou, et humectée avec une grande quantité d'eau. La décoration éventuelle, consistant en morceaux colorés de feutre, est placée en dessous de cette couche. Ensuite, on enroule le tamis contenant la laine, on le ficelle, on le presse avec les pieds et on le bat avec des bâtons. Puis on le déroule, on humecte de nouveau la laine, on l'enroule en partant de l'autre bout, et ainsi de suite pendant des heures. Le tamis ne sert pas seulement à contenir le feutre, mais aussi au drainage de l'eau. Le feutre fini est battu avec une pierre ou un gros bâton afin de le lisser. Il est employé comme tapis ou couverture, en qualité grossière et épaisse et aussi comme toile de tente.

1.2. Le tapa

Une toute autre source de fibres est également exploitée depuis la préhistoire : les fibres végétales. Il ne s'agit pas seulement des plantes dites textiles par excellence comme le lin, le

1. Tombes de Pazyrik : cf. K. JETTMAR, *Die frühen Steppenvölker*, Baden-Baden, 1964, p. 80 sqq.; références p. 252 sqq.
2. P. F. TSCHUDIN, *Der letzte Papiermacher der Taklamakan*, Basel, 1994, p. 33-37.

chanvre ou le coton, plantes cultivées dès l'ère néolithique. En effet, les fibres du liber d'arbustes ou d'arbres sont utilisées pour la confection de cordes ou de ficelles dès l'ère paléolithique et mésolithique[3], ainsi que pour une sorte de feutre, dénommée selon les ethnologues par leur nom des îles du Pacifique, le « tapa ».

La fabrication du tapa se retrouve dans tous les continents en zone équatoriale[4]. On obtient le tapa en battant des bandes plus ou moins larges de liber frais avec un marteau sur un tronc d'arbre. De préférence, on utilise le liber des espèces de ficus ou du mûrier papetier *(Broussonetia papyrifera)*. Le liber est détaché du tronc ou de la branche avec l'écorce et ensuite séparé d'elle ; il est battu à l'état frais, parfois aussi après un traitement dans de l'eau courante ou même après une cuisson dans une lessive de cendres, ce qui correspond à un traitement chimique. Ainsi, la défibrillation en devient plus facile, et une décomposition de la fibre de cellulose se produit. L'ensemble des fibres est allongé en hauteur et en largeur par le battage et, pour agrandir une pièce de tapa, on y rattache une autre bande en battant les bords des deux bandes ensemble. Le battage des fibres humides sert aussi à produire des liaisons chimiques dites liaisons hydrogène. Toutefois, la structure des fibres dans l'ensemble de la bande de liber est maintenue. Cette sorte de « feutre » est utilisée aussi bien pour la décoration que pour des vêtements ou même comme support de dessins ou d'écriture.

2. Le papyrus

Il a été le support des écritures de l'Ancienne Égypte et de l'Antiquité dite classique. La feuille est confectionnée de la manière suivante : des lames minces, coupées dans la partie centrale de la tige de la plante étaient mises à tremper un certain temps dans de l'eau, puis placées à l'état humide en deux couches croisées perpendiculairement sur une planche ; elles étaient ensuite battues. Suivait un lissage à la pierre ponce et parfois l'application d'une couche très fine de chaux ou de craie[5]. L'eau du Nil contenant des micro-organismes, le mouillage prolongé aurait servi à la décomposition de la structure cellulosique par les enzymes[6]. Les rouleaux de papyrus étaient formés de feuilles de papyrus collées ensemble latéralement. Le papyrus, dont l'Égypte garda pratiquement le monopole de fabrication jusqu'à la fin de l'époque byzantine, était répandu dans toute la Méditerranée et a prêté son nom – après l'apparition du parchemin – au matériau lui ressemblant le plus et venant de l'est, le papier.

3. Par exemple une ficelle faite de liber du tilleul en provenance du Danemark, du 7e millénaire av. J.-C. ; cf. K. Andersen, S. Jørgensen, J. Richter, « Maglemose hytterne ved Ulkestrup Lyng » dans *Nordiske Fortidsminder*, série B, vol. 7, København, 1982, p. 76 ; O. Grøn, « The Maglemose Culture » dans *BAR International*, Series 616, Oxford, 1995, p. 13 sqq.

4. P. F. Tschudin, « Tapa in Südamerika » dans *Das Papier* 43, 1989, 1, p. 1-8 ; S. Koojmans, *Tapa in Polynesia*, (Bernice P. Bishop Museum Bulletin 234), Honolulu, 1972.

5. Hassan Ragab, *Le papyrus*, Thèse, Grenoble 1980, Le Caire, 1980.

6. A. Hüttermann, M. Fastenrath, A. Kharazipour, U. Schindel, « Making Papyrus – an Ancient Biotechnology » dans *Naturwissenschaften* 82, 1995, p. 414-416.

3. L'invention du papier

Nous retrouverons la plupart de ces techniques lors des différentes étapes de l'invention du papier. Le papier étant défini comme une sorte de feutre se formant à partir d'une suspension de fibres cellulosiques dans de l'eau sur un tamis, il faut se demander d'où provient l'idée de faire égoutter l'eau d'une couche de fibres mouillées à travers un tamis.

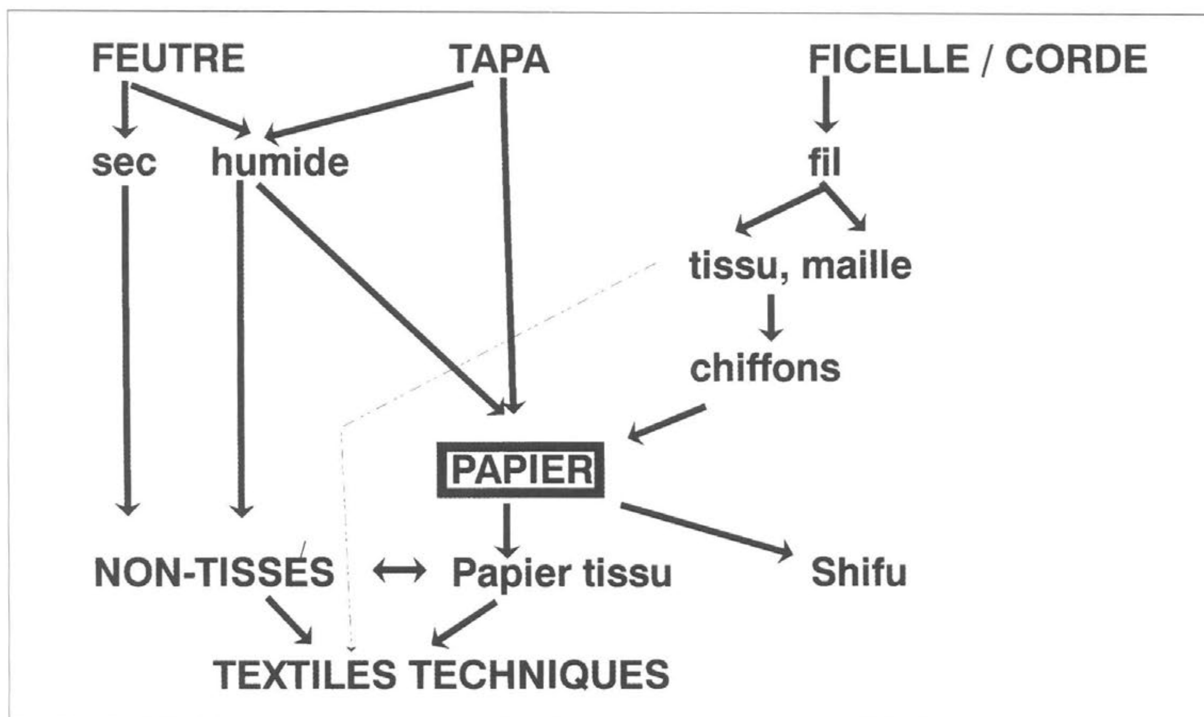


Figure 1
Positionnement technologique du papier

Analysons en premier, la situation générale, aussi bien géographique que chronologique. Le papier est un produit d'une évolution technique émanant de la production de feutre ou de tapa selon la méthode dite humide. Ce n'est que plus tard qu'il se rattache aux matières textiles en employant les chiffons comme matière première. Viennent ensuite les non-tissés et les «textiles techniques» qui combinent toutes les techniques bien séparées auparavant. Les documents historiques nous montrent clairement le chemin de l'ancienne papeterie et l'expansion mondiale de la technique mécanisée en provenance de l'Europe.

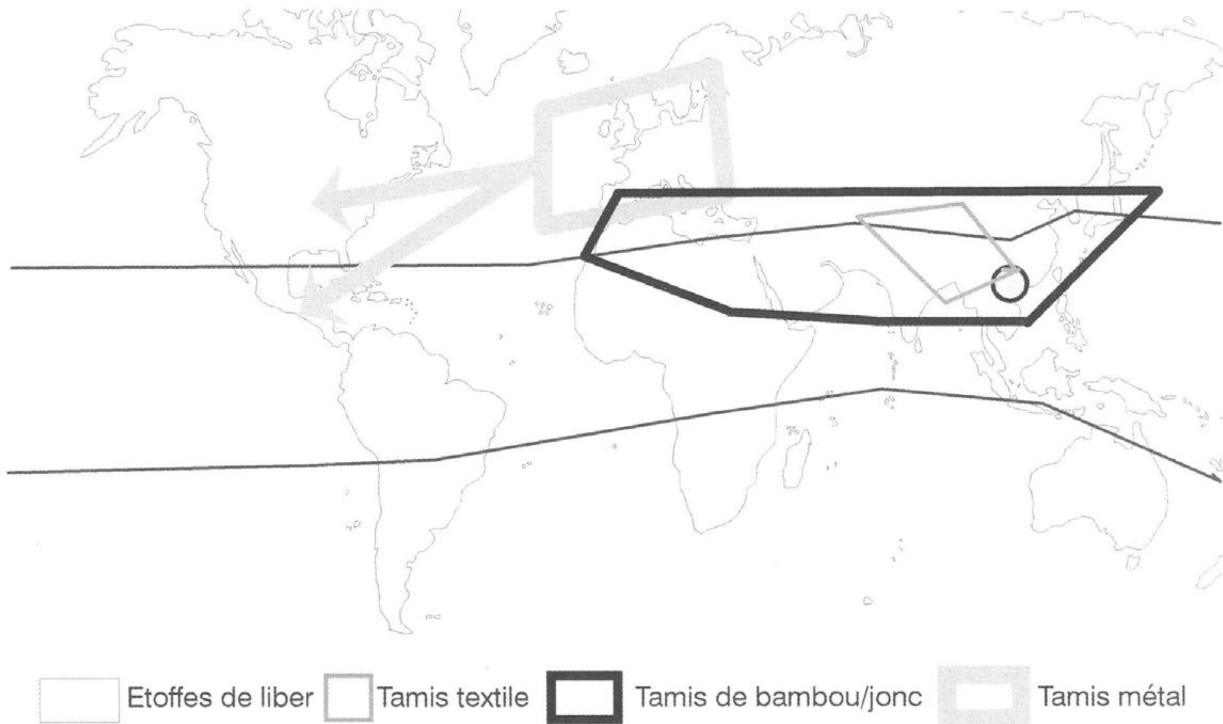


Figure 2
Les techniques tapa / papier dans le monde

Le papier se forme sur un tamis. De quel tamis s'agit-il ? La construction de tamis la plus simple que nous connaissions – non seulement en papeterie, mais aussi chez les meuniers ou dans l'emploi journalier en cuisine –, consiste en un tissu monté sur un cadre en bois. En papeterie, elle s'est maintenue en Europe par exemple, dans les moulins du XIX^e^ siècle fabriquant le gros carton à la main.

Mais revenons à l'idée de départ. Elle a dû naître du besoin de produire un feutre très mince, trop mince pour être battu. Peut-être l'observation d'une couche de fibres humides collant à la main lors du battage prolongé du feutre ou du tapa a-t-elle aidé l'imagination, ou encore des fibres restant collées lors du travail du feutre sur les pierres de la cour d'une maison[7]. De même, nous pouvons affirmer qu'elle a dû naître en une région où coïncidaient les connaissances de la fabrication du feutre aussi bien que celles du tapa et du tamis textile.

7. Cf. TSIEN TSUEN-HSUIN (éd. J. NEEDHAM), *Science and Civilization in China*, Vol.5, I, Cambridge, 1985, p. 36 ; du « papier » naturel est produit par les vagues accumulant des fibres de plantes sur des pierres d'un littoral (cf. l'exposition au Musée Suisse du Papier à Bâle).

Tout cela nous amène à placer cette invention dans la province du Shaanxi, et de définir comme période, les siècles précédant immédiatement les Han antérieurs ou leur propre époque. L'emploi du « papier » comme produit d'emballage ou de feutrage que montrent les premières pièces trouvées dans des tombes, ne fait que corroborer l'opinion que le papier dérive aussi bien du feutre que du tapa[8].

Cette idée première de la fabrication du papier a perduré. On la retrouve en effet à Khotan[9], où le papetier creuse dans le sol un trou – sur lequel il pose son tamis primitif, tenu en place par un petit mur en argile – pour faire égoutter l'eau de la pâte.

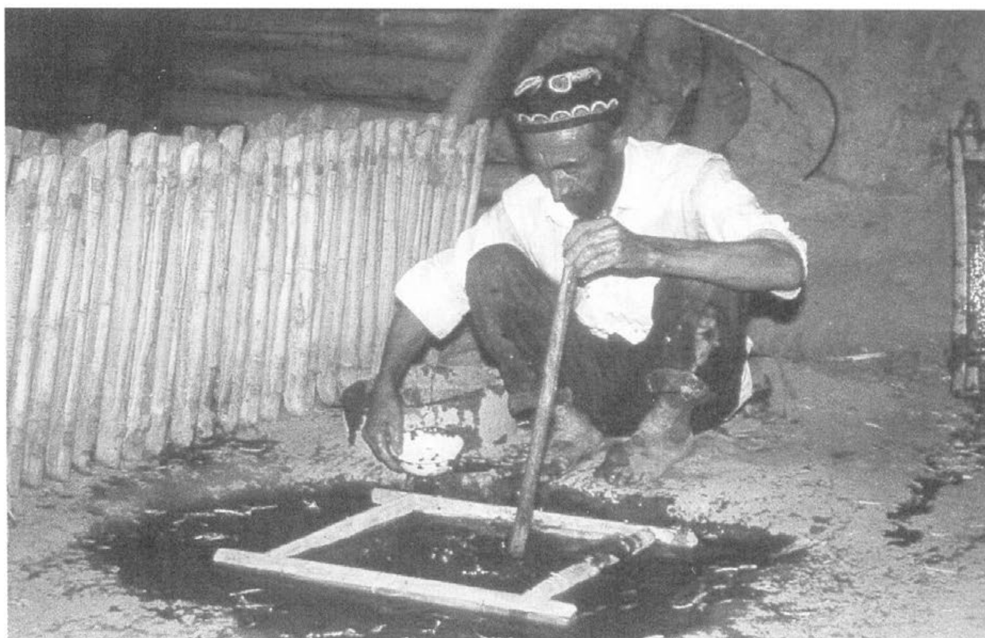


Figure 3
La plus ancienne technique : versement de la pâte
Khotan (photographie de l'auteur)

8. L'hypothèse émise par P. G. GOSAVI (*IPH Information* 1983, 1, p. 7-12) selon laquelle le papier aurait été inventé en Inde bien avant notre ère, s'écroule par le simple fait qu'elle se base sur une traduction erronnée du passage de Mégasthénès (cité par STRABON, XV, 1, 67) : « ...ἐπιστολὰς δὲ γράφειν ἐν σινδόσι λίαν κεκροτημέναις, τῶν ἄλλων γράμμασιν αὐτοὺς μὴ χρῆσθαι φαμένων ». Il s'agit clairement d'écriture sur textile ou – tout au plus – sur tapa, pratiquée encore jusqu'à nos jours.

9. Cf. P. F. TSCHUDIN, *op. cit* . n. 2, *passim*.

Le départ est pratiquement le même que pour la fabrication du tapa : l'écorce du mûrier est détachée des branches et cuite à la lessive de cendres. On dégage ensuite le liber et on le bat sur une pierre avec un lourd marteau en bois. L'unique différence, par rapport au tapa, consiste en un battage prolongé du liber jusqu'à la défibrillation complète. On mélange alors les fibres avec de l'eau pour former la suspension, la pâte, et on répand la quantité nécessaire de fibres sur le tamis en place sur le trou. Si l'eau déjà égouttée des feuilles précédentes, s'est écoulée dans le sol, on en rajoute un peu pour élever le niveau de celle-ci à la hauteur du tamis car l'étalement des fibres sur le tamis se fait bien plus facilement dans un liquide qu'à sec. On se sert des doigts ou même d'un moulinet pour égaliser la couche de fibres. Après, on soulève la forme du trou, on laisse égoutter le surplus d'eau et on pose la forme contenant la feuille de papier formée, au soleil ou près d'un feu pour le séchage. Une fois séchée, la feuille se détache facilement de la toile. Aucun traitement subséquent n'est nécessaire. On coupe alors les feuilles au format voulu.

Est-ce vraiment cette technique que – selon notre tradition – Ts'ai Lun aurait inventée en 105 après J.-C. ? Les textes chinois sont explicites[10] si l'on prend une certaine distance avec les interprétations se basant sur des préjugés ou sur la copie irréfléchie d'opinions antérieures. L'invention de Ts'ai Lun porte sur les matières premières, plus exactement sur la préparation des fibres cellulosiques à partir de chiffons, peut-être aussi sur le tamis de bambou (dont les textes ne parlent pourtant pas). Néanmoins, la préparation de ouate à partir de chiffons pour le rembourrage de vêtements est connue en Chine depuis des centaines d'années avant Ts'ai Lun. Le tamis de bambou existe partout où l'on fait du feutre. Le constat que les papiers de liber, connus encore de nos jours, ne se prêtent pas bien à l'écriture et la pénurie du liber qui existait du temps de Ts'ai Lun déjà, nous permet de formuler l'opinion – malheureusement non encore corroborée par des papiers anciens datés de façon précise –, que Ts'ai Lun a réussi à fabriquer un papier à base de fibres provenant de chiffons, de meilleure qualité et plus apte à l'écriture que les papiers déjà connus. Les plus anciens papiers trouvés en Chine sont datés d'après les estimations assez vagues des archéologues chinois. Toutefois, l'ancienne technique qui consistait à verser la pâte sur une forme en toile, a survécu à côté du papier fait avec le tamis de bambou. La célèbre collection Sven Hedin, comprenant surtout des papiers du IIIe au VIe siècle, contient environ 12% de papiers formés sur toile et 88% de papiers formés sur un tamis de bambou[11].

10. P. F. TSCHUDIN, « The invention of Paper » dans *IPH Congress Book* 10, 1994, p. 17-22 ; LI SHIZHEN, *Bencao Kangmu* , éd. P. F. TSCHUDIN (textes concernant le papier avec traduction et commentaire, *Communiqué Papier Sandoz*, n° 43, Bâle, 1993) ; SONG YINGXING, *Tiangong Kaiwu*, éd. P. F. TSCHUDIN (texte concernant le papier avec traduction et commentaire, *Communiqué Papier Sandoz*, n° 44, Bâle, 1994).

11. Cf. aussi P. F. TSCHUDIN, « Mehrfachformat und Mineralstrich » dans *IPH* 5 (1995), 3, p. 53-54. Ces chiffres ne tiennent pas compte des faux, modernes, présents dans la collection Sven Hedin.

4. Le développement en Chine et en Asie centrale ainsi qu'en Inde

Les sources chinoises, très diverses d'ailleurs, nous renseignent sur un développement rapide de la méthode de Ts'ai Lun[12]. Leur valeur et leur validité sont prouvées par des papiers de la collection Sven Hedin[13]. Il s'agit de la fabrication de papier de grand format (obtenu par l'assemblage par couchage des bords de petites feuilles encore humides) et du premier papier couché, portant une couche de couleur grise composée d'un mélange de particules de suie et de carbonate de magnésium. Ces papiers datent de la fin du IIIe siècle après J.-C. Un peu plus tard, nous trouvons du papier coloré, du papier anti-insectes, du papier couché à l'amidon de riz, etc.[14] .

L'emploi du tamis en bambou a permis un grand changement de technique et par conséquent de performance. Au lieu d'utiliser une seule forme par feuille de papier, il devient possible de réutiliser la forme flexible pour la formation d'une autre feuille après avoir couché la première contre un mur ou sur une planche en bois. Pour éviter qu'elles ne collent ensemble, on a introduit l'usage d'une décoction de racines de plantes de l'espèce des hibiscus qui agit en même temps comme dispersant tensio-actif, le célèbre « nori » des Japonais. Mais ce n'est pas tout. Le tamis en bambou permet de passer du versement de la pâte sur le tamis à la technique du puisage dans la cuve.

Les étapes de la propagation de l'art papetier peuvent être distinguées clairement selon les deux méthodes décrites. La plus ancienne se trouve en Asie centrale, au Tibet et en Indochine, tandis que la seconde se trouve en Corée et au Japon. Les pays Arabes et l'Inde, dépendant aussi bien de la Chine que de l'Asie Centrale en matière de technologie, ont repris assez tardivement les deux techniques et les pratiquent parallèlement jusqu'à nos jours[15].

5. Le papier en Asie Orientale

L'introduction du papier en Corée et au Japon est due à la mission bouddhique, en grande partie soutenue par les états respectifs. Nous n'avons aucune raison de contester le contenu historique des légendes qui attribuent à des moines chinois bouddhistes, vers 380, l'établissement du premier atelier papetier en Corée, et au moine coréen Doncho en 610, l'introduction du papier au Japon. Dans les deux cas, la technique de la fabrication de papier de mûrier avec le tamis en bambou en a été la base. Mais, tandis que la Corée est restée fidèle à ses débuts, les papetiers du Japon ont entrepris de développer la technique en vue de l'amélioration et de la différenciation de leur production.

12. Cf. TSIEN TSUEN-HSUIN *op. cit.* n. 7 ; LI SHIZHEN *op. cit.* n. 10 ; SONG YINGXING *op. cit.* n.10.

13. Cf. P. F. TSCHUDIN, *op. cit.* n.11.

14. Cf. TSIEN TSUEN-HSUIN, *op. cit.* n. 7.

15. DARD HUNTER, *Papermaking, The History and Technique of an Ancient Craft*, 2nd ed., 1947, reprint 1978 (Dover Publ., New York), *passim* ; E. KORETSKY, *The Goldbeaters of Mandalay*, Brookline (USA) 1991 ; N. PREMCHAND, *Off the Deckle Edge*, Bombay, 1995.

La culture soignée des mûriers, la préparation de la décoction du nori, l'utilisation du liber d'autres arbustes que le mûrier papetier, le trempage et le raffinage du liber, la préparation de la pâte, la suspension souple de la forme au dessus de la cuve, le puisage par mini-couches «giclées» l'une sur l'autre à l'aide du bord de la forme, le tout démontre le dévouement et l'application du papetier japonais envers son art, lesquels lui ont permis d'atteindre la réputation de meilleur producteur des papiers artistiques faits à la main, de qualité insurpassable[16].

6. Le papier arabe

L'introduction du papier dans le monde arabe et les discussions sur les adaptations arabes de la technique chinoise ont fait couler beaucoup d'encre. Le fait que le seul manuel papetier arabe date d'une époque assez tardive et qu'il a souvent été mal interprété, n'aide pas davantage. Pourtant, la découverte de manuscrits dans les grottes de Tunghuang et de Bäzäklik, ainsi que les fouilles de Sven Hedin à Lou Lan, auraient dû éclairer les chercheurs. Résumons l'état de la question sans entrer dans les détails bibliographiques: depuis les publications de Stanislas Julien et d'Edouard Chavannes[17], la légende est née selon laquelle les Arabes n'auraient connu le papier qu'en 751 quand, à l'occasion de leur victoire sur l'armée chinoise sur les bords du fleuve Talas, ils auraient fait prisonniers des papetiers chinois. Par sa simple logique, la légende s'est transmise jusqu'à nos jours. Pourtant, la mention de papetiers captifs dans le récit de bataille[18] n'implique pas que ce soit la première fois que les Arabes aient connu l'art de faire le papier.

Du récit des moines bouddhistes Faxian et Xuanzang[19], il ressort nettement que l'art papetier était connu en Asie Centrale, bien en dehors du territoire chinois, aussi loin que la région de l'Amour Daria dès le v^e^ siècle déjà – ce qui interdit toute interprétation de cet art comme secret de l'Etat chinois. Les papiers retrouvés par Pelliot, Stein, Hedin et d'autres, démontrent clairement, non seulement l'usage fréquent du papier dans cette région maintenant des contacts commerciaux et culturels permanents avec les pays de l'Ouest par la célèbre Route de la soie, mais aussi la présence du papier dit de la seconde technologie chinoise, fait sur un tamis en bambou, tout cela, bien avant la bataille de 751. Et c'est bien cette technologie que les Arabes ont importée et exercée dans leurs centres administratifs. Mais les difficultés qu'ils rencontrèrent les obligèrent à changer en quelques points la technique.

– La première concerne la trituration des chiffons. Les maillets actionnés à la main, par le pied, ou dans quelques rares cas par une roue à aube, s'avérèrent aussi inefficaces que les meules actionnées par des chameaux ou des ânes. Dans la pâte restaient toujours des fils non

16. BUNSHÔ JAGAKU, *Paper-Making by Hand in Japan*, Tokyo, 1959.

17. S. JULIEN, *Mémoires sur les contrées occidentales*, Paris, 1857, I, p. 14 ; E. CHAVANNES, « Les livres chinois avant l'invention du papier » dans *Journal Asiatique* , 1905, 11, n° 5, 1.

18. Cf. TSIEN TSUEN-HSUIN, *op. cit* . n.7, p.297.

19. H. A. GILES, *The Travels of Fa Hsien*, Cambridge, 1923 ; SAM. BEAL, *Buddhist Records* I (1884), p. 32 sqq. ; H. S. LEVY, *Biography of Huang Ch'ao*, Berkeley, 1955 ; J. LEGGE, *A Record of Buddhistic Kingdoms*, New York, 1965.

décomposés, voire des restes de tissus. C'est la raison la plus vraisemblable pour expliquer l'adaptation de la technique chinoise du papier couché, papier très mince dont les deux côtés étaient revêtus d'une couche épaisse d'amidon de froment ou de riz. Ces couches étaient colorées dans la masse ou en surface, et bien polies. Ce sont elles qui donnent au papier arabe sa qualité tant appréciée des scribes, mais aussi sa fragilité.

– Il faut mentionner ensuite un changement dans la construction du tamis de la forme. Les lamelles de bambou faisant défaut, les Arabes ont utilisé des tiges de jonc ou de paille, moins rigides, ce qui cause lors du couchage de la feuille des distorsions visibles en transparence.

Les Arabes ont pratiqué, comme le démontre le texte de l''Umdat-al-Kuttāb[20], la formation de la feuille par versement de la pâte dans la forme flottante, parallèlement au puisage dans la cuve. A cause de la qualité parfois insuffisante de leur propre production et de la pénurie de papier – due au manque de chiffons ? – ils ont importé le papier italien au moment où celui-ci leur fut connu.

Il est intéressant, dans ce contexte, de mentionner le fait que le papier arabe, en provenance du Caire, était importé en grande quantité en Espagne musulmane par l'intermédiaire des marchands d'Amalfi et de Gênes, ce qui expliquerait l'installation tardive des moulins de Cordoue et de Xàtiva.

Dans ce contexte également, je me permets de rectifier une autre légende, celle des 400 moulins à papier de Fez. Longtemps, les historiens du papier ont cru au chemin qui menait le papier du Caire via la Libye, la Tunisie, le Maghreb et Gibraltar jusqu'en Espagne, où les populations chrétiennes et les Italiens, auraient connu l'art de faire le papier. Une des preuves pour corroborer cette thèse était le passage d'el-Kartas[21] dans sa description des grandes villes du Maghreb, signalant 400 moulins à papier à Fez. L'examen de ce texte arabe démontre pourtant nettement qu'il ne s'agit pas de moulins à papier, ni même de moulins, mais de meules, ce qui fait tomber ces conjectures. La question se pose donc une fois de plus : par quelle voie l'Europe – et l'Espagne – ont-elles fait la connaissance du papier ?

Il reste à traiter d'un dernier problème technique concernant le papier arabe – plus exactement : mozarabe – encore non résolu, les marques en zigzag. L'examen des feuilles mène à la conclusion que ces marques ont été appliquées après la formation de la feuille, sur la feuille encore humide, à l'aide d'un instrument pointu, non tranchant. Leur rôle n'a pas encore été

20. Ecrit par al-Mu'izz Ibn Bādīs au xi^{e} siècle, traduit en allemand par J. Karabaček, « Das arabische Papier » dans *Mitteilungen aus der Sammlung der Papyrus Erzherzog Rainer* II/III (1887), p. 87-178 ; en anglais par M. Levey, « Chemical Technology in Medieval Arabic Bookmaking and its Relation to Early Chemistry and Pharmacology » dans *Transactions of the American Philosophical Society*, Vol. 52, Part 4, 1962, p. 5-79. Selon la version du manuscrit de Leyde il faut traduire : « Prends la forme et bats le chanvre jusqu'à ce qu'il soit bien mélangé. Alors puise-le avec ta main et étale-le sur la forme et égalise-le avec ta main afin qu'il n'y ait pas un endroit épais et l'autre mince ». Cf. P. F. Tschudin, « Zu Geschichte und Technik des Papiers in der arabischen Welt » dans *IPH* 8, 1998, 2, p. 20-24.

21. Abu'l Hasan el-Kartas, cité par Ali Ibn Abdallah Ibn Abi Zar Al Fasi, *Annales regum Mauretaniæ*, éd. C. J. Tornberg, Uppsala 1843, vol. 1, p. 26.

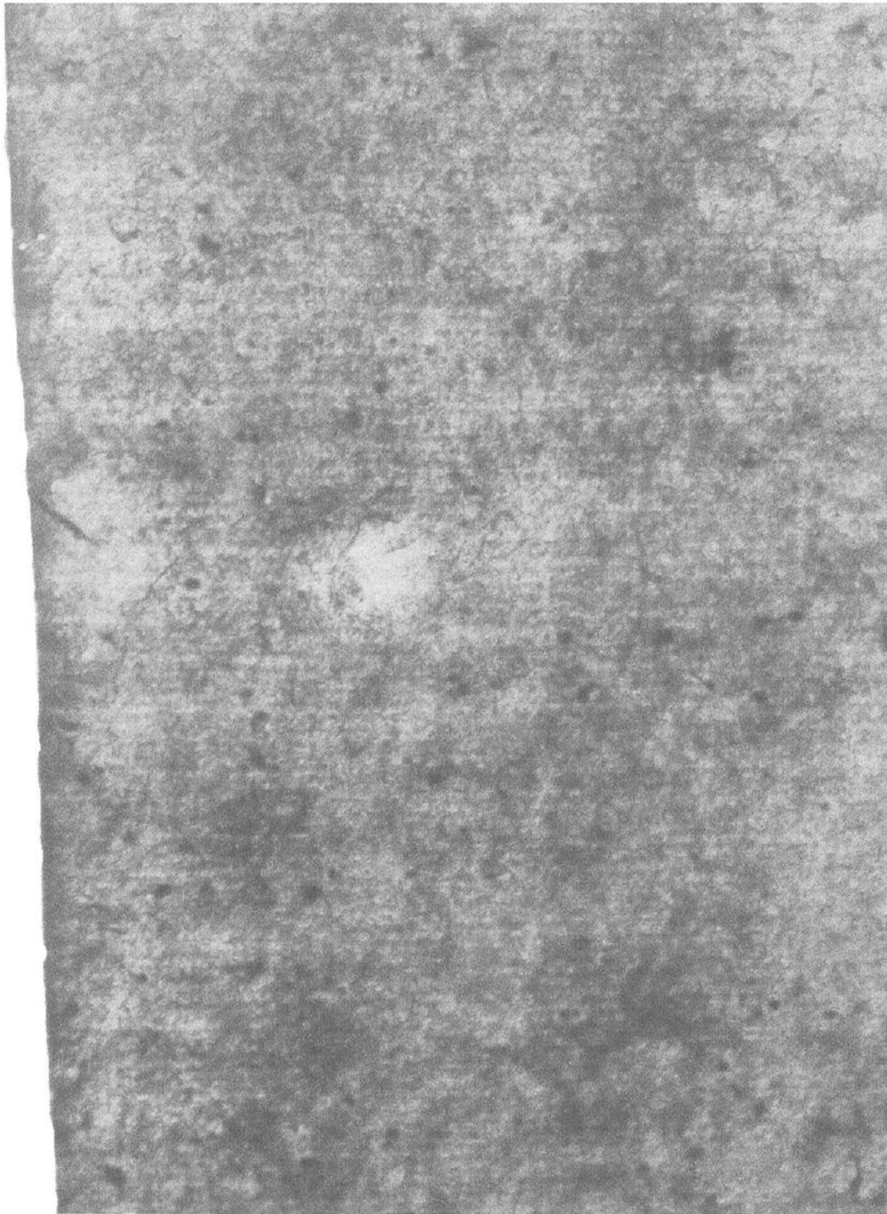


Figure 4
Vue d'un papier arabe en transparence montrant des fils non décomposés
(photographie : Bibliothèque de l'Université, Bâle)

déterminé de façon absolue. Une fonction technique visant à stabiliser la feuille ou à la rendre apte à un pliage est à écarter, compte tenu des irrégularités et des différences d'emplacement dans la feuille. A mon avis, restent deux hypothèses : il s'agit, ou bien d'une marque pour faciliter le compte des feuilles à empaqueter[22], ou cette marque désigne bel et bien la production d'un moulin spécifique et serait à considérer comme une sorte de filigrane. Un inventaire complet des feuilles connues portant un zigzag, indiquant les places et les dates de leur utilisation, pourrait confirmer ou rejeter la validité de ces hypothèses.

7. L'introduction du papier en Europe[23]

Le point clef de toute recherche sur ce point consiste en ce fameux édit de 1221 de l'empereur Frédéric II, interdisant aux notaires de l'Empire l'établissement des actes sur papier et les obligeant à recopier les textes sur du parchemin. A cette date donc, l'usage du papier était assez répandu. De quel papier s'agit-il ? Et quelle partie de l'Empire est visée par cet édit ? Selon toute probabilité, il s'agirait de l'Italie méridionale et de la Sicile, région principale de l'administration directe de l'empereur, et le papier serait du papier arabe. Mais ce qui est plausible est-il toujours vrai ? Rappelons-nous que les premiers actes notariés mentionnant un moulin à papier en pleine exploitation aux environs de Gênes, datent de 1235 et de 1253 !

Il faut donc d'abord essayer de suivre le chemin du papier, des centres de production arabes jusqu'en Europe. Nous avons déjà mentionné l'improbabilité d'un seul trafic par le Maghreb et Gibraltar. Et le trafic maritime depuis l'Italie au Proche-Orient ? N'a-t-il pas été coupé à la suite de l'expansion arabe ? Contrairement à la thèse bien connue d'Henri Pirenne[24], le commerce maritime avec Byzance mais aussi avec les ports devenus musulmans de la côte palestinienne et tout spécialement ceux de l'Égypte et de la Tunisie, a continué pourtant, concentré entre les mains de quelques cités maritimes italiennes, en premier lieu Amalfi et Gênes[25]. Malheureusement les archives d'Amalfi ont subi la plus complète destruction. Mais d'autres sources nous apprennent que les voiliers de cette ville et ceux de Gênes un peu plus tard, transportaient entre autres, du papier et même des manuscrits arabes de l'Afrique, en Europe et en Espagne. L'utilisation du papier arabe à Byzance est attestée par des manuscrits grecs sur papier de prove-

22. M. CARME SISTACH propose la même explication (« El Papel árabe en la Corona de Aragón » dans *Actas del II Congreso nacional de historia de papel en España*, Cuenca, 1997, p. 72).

23. Pour les détails et les références de ce paragraphe, cf. P. F. TSCHUDIN, « Paper comes to Italy », Conférence au 24e Congrès IPH, Porto, septembre 1998 (en préparation pour publication dans le *Livre des Congrès IPH*, 12, Porto, 1999).

24. H. PIRENNE, « Mahomet et Charlemagne » dans *Revue Belge de Philologie et d'Histoire*, 1, 1922.

25. R. S. LOPEZ, « Mohammed and Charlemagne » dans *Speculum* 18 (1943), p. 14-38 ; C. CAHEN, *Orient et Occident au temps des Croisades*, Paris, 1983 ; E. EICKHOFF, *Seekrieg und Seepolitik zwischen Islam und Abendland*, Berlin, 1966 ; U. SCHWARZ, *Amalfi im frühen Mittelalter (9.-11.Jh.)*, Tübingen, 1978 ; A. SCHAUBE, *Handelsgeschichte der romanischen Völker des Mittelmeergebietes bis zum Ende der Kreuzzüge* (= Handbuch der Mittelalterlichen und Neueren Geschichte, Band 3), München, 1906 ; W. HEYD, *Histoire du Commerce du Levant au Moyen-Âge*, éd. Percy Reynaud, Leipzig, 1936.

nance arabe dès le XI^{e} siècle, et peut-être faudrait-il admettre une fabrication locale antérieure[26]. On peut donc supposer, qu'au XI^{e} et au XII^{e} siècle au plus tard, le papier était utilisé en Italie – peut-être même déjà fabriqué. Les plus anciens papiers conservés dans les archives de Gênes, datant de la seconde moitié du XII^{e} siècle, sont produits selon la technique arabe.

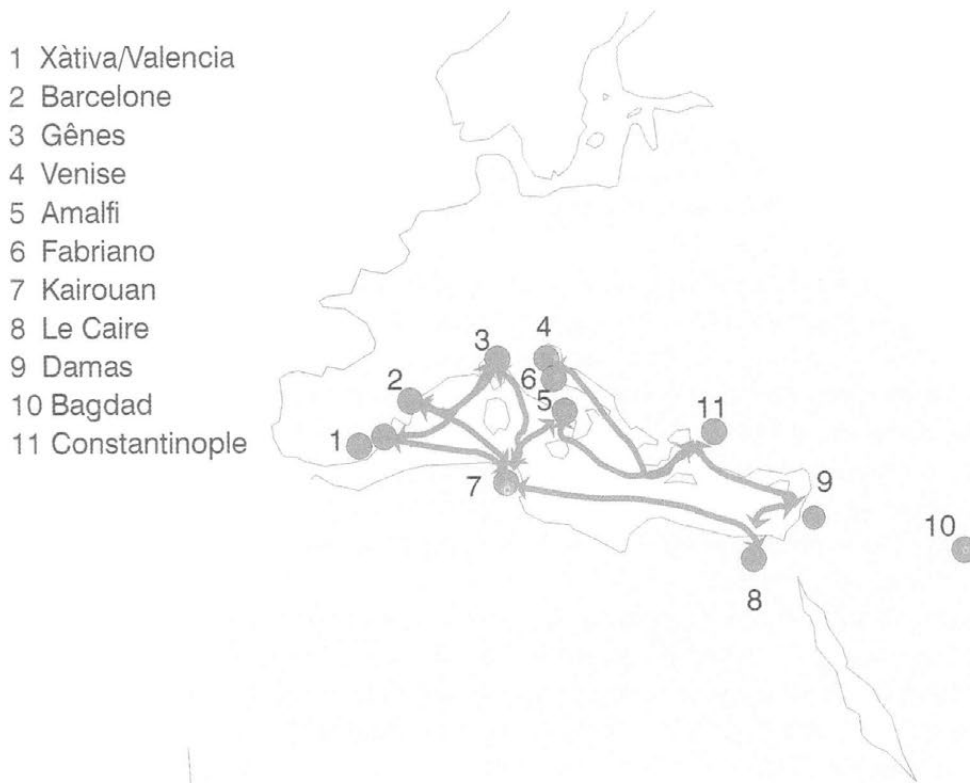


Figure 5
Commerce du Levant dans le bassin méditerranéen avant les croisades

26. J. IRIGOIN, « Les premiers manuscrits grecs écrits sur papier et le problème du bombycin » dans *Scriptorium* 4, 1950, p. 194-204 ; J. IRIGOIN et al., « Papiers orientaux et papiers occidentaux » dans *La Paléographie Grecque et Byzantine*, Paris, 21-25 octobre 1974, Paris, 1977 (Colloques internationaux du CNRS, n° 559), p. 45-54 ; N. OIKONOMIDES, « Le support matériel des documents byzantins », *ibid.*, p. 385-416.

C'est pour cette raison qu'a été stipulée une fabrication selon la méthode arabe, en Italie[27], parallèle aux moulins de Xàtiva en Espagne. La plausibilité plaide en sa faveur, d'autant que les premiers filigranes connus d'Amalfi s'avèrent être des copies des premiers filigranes apparaissant en Italie septentrionale[28] ; ce serait une preuve que les débuts de l'art papetier d'Amalfi se rapportent à la technique arabe. Déjà quelques décennies plus tard apparaissent à Gênes les papiers faits sur une forme portant un tamis de métal. Et le document de 1235 (cf. *supra*) parle d'art secret ! Un changement s'est donc produit au début du XIII^{e} siècle. Mais où ?

8. La transformation de la technique arabe en Europe

Les éléments de ce changement sont bien connus : la batterie de maillets actionnée par une roue à aubes, le tamis en métal entraînant le couchage sur feutre et la presse à vis. Il s'agit donc d'une mécanisation coûteuse, obligeant les ouvriers à un travail en cadence. Examinons les détails de ces différents points.

– La batterie. Ce n'est pas la force motrice qui fait la différence – la roue à aubes et l'arbre à cames étant connu en Chine aussi bien que dans l'Antiquité classique européenne – mais le principe actionnant les maillets. En Chine, des maillets assez légers sont actionnés par une pression du bout de la tige proche du pivot (similaire au grand marteau d'une forge européenne), tandis que les maillets lourds de la batterie européenne sont soulevés à l'autre bout de la tige, à proximité du maillet, loin du pivot. Cette construction se trouve réalisée, sans pivots, dans les battoirs pour le lin, le chanvre ou la poudre, et, avec pivots, dans l'industrie textile de la laine et du drap pour la construction de foulons. Une première piste nous mène donc à chercher un lieu où le foulon soit connu.

– La forme à tamis métallique. Sa fabrication demande un grand progrès en tréfilerie, attesté pour l'Italie au XII^{e} siècle déjà[29]. Nous voilà renvoyés une fois de plus à l'Italie du Nord.

– L'emploi du feutre comme moyen de couchage nous amène à nouveau dans une région textile.

– La presse, dérivée des petites presses des vignerons ou des presses des drapiers, ne contredit pas les conclusions antérieures.

– Les premières régulations concernant le papier se trouvent, ainsi que les premiers filigranes, en Italie septentrionale[30].

27. G. CASTAGNARI et al., *Contributi Italiani alla diffusione della carta in Occidente tra XIV e XV secolo, Convegno di Studio–22 luglio 1988*, Fabriano, 1990, p. 31.

28. M. OLDONI, « Il mare di carta : la tradizione di Amalfi » dans *Contributi Italiani alla diffusione della carta in Occidente tra XIV e XV secolo, a cura di G. Castagnari, Convegno di studio – 22 luglio 1988*, Fabriano, 1990, p. 83-98.

29. J. WOLTERS, « Drahtherstellung im Mittelalter », dans *Europäische Technik im Mittelalter*, éd. U. LINDGREN, Berlin, 1996, p. 205-216.

30. Bologna, cf. C.M. BRIQUET « Notice sur le recueil de filigranes ou marques de papier », dans *Briquet 's Opuscula* (Monumenta chartae papyraceae historiam illustrantia, vol. IV), Hilversum, 1955, p. 283 ; et P. F. TSCHUDIN, *op. cit.*, n. 23.

Le changement s'est produit sans aucun doute en Italie du Nord, sans que nous puissions désigner un inventeur ou un lieu d'invention précis (Fabriano jouissant des activités publicitaires des frères Zonghi pour établir sa primauté). Espérons que de nouvelles études dans des archives non encore dépouillées nous éclaireront sur ces points.

9. L'évolution du papier en Europe aux XIII^e et XIV^e siècles

Avec le début du XIII^e siècle, le papier italien, grâce à sa qualité supérieure, devient une marchandise convoitée, transportée en grandes quantités par les voies aussi bien maritimes que terrestres par les soins des grands marchands. Ce sont eux qui font venir les spécialistes de l'Italie du nord pour fonder, avec leurs capitaux mis à disposition des papetiers, de nouveaux moulins, en grande partie dans leur pays : Troyes, Nuremberg, Genève, Fribourg, Bâle etc. – la liste peut être prolongée. Peut-être même que la légende des Montgolfier qui auraient apporté lors des croisades l'art papetier en Ardèche, n'est pas dépourvue de toute raison historique, car le chemin de la Terre Sainte conduisait dans la plupart des cas à l'Italie du nord... Et l'essor de la papeterie en Espagne se fonde bel et bien sur la technique importée d'Italie à la suite de la propagation du papier italien.

Mais il ne faut pas oublier que les relations commerciales de la péninsule ibérique, y compris pour le papier, étaient étroites avec le midi de la France ; pourtant, ce commerce était également entre les mains des Génois !

Un marché étant capable d'absorber une production déjà considérable se trouve moins dans l'administration des cours princières, des évêchés ou des villes où le parchemin est toujours utilisé pour les documents à établir, que dans les cités universitaires où les *stationarii* entretiennent de véritables maisons éditrices.

Mais continuons notre aperçu technique. L'évolution se manifeste surtout dans le développement des formes. Le chassis des premières formes italiennes est construit sans ou avec peu de pontuseaux ; le tamis sans support, montre des ombres au centre dues au creux se formant durant l'emploi. Petit à petit, les fils de chaînette et les vergeures deviennent de plus en plus fins et, par conséquent, les formes des filigranes deviennent plus artistiques et s'éloignent des formes rudimentaires. Notons que les figures formant les filigranes ne sont pas toujours cousues sur le tamis mais soudées.

Une autre innovation porte sur le collage. L'amidon de froment, appliqué en couche ou inclus dans la pâte, est remplacé par la colle animale qui s'applique en trempette. Il s'agit donc d'un collage superficiel qui accélère le rythme de production. Cette innovation aussi, provient de l'Italie.

10. La propagation de l'artisanat aux XV^e et XVI^e siècles et les débuts des manufactures

Les XV^e et XVI^e siècles apportent à l'Europe entière les moulins à papier à une cuve qu'on pourrait appeler « classiques » ainsi que la création du compagnonnage dont les règles, respec-

tées dans tous les pays, ne changeront qu'au XVIIIe siècle[31]. Une multitude de qualités et de formats se développe, l'imprimerie étant le principal moteur de l'explosion de la production. Déjà au XVIe siècle se manifestent une concentration de moulins dans les mains d'un seul entrepreneur et l'apparition de moulins à plusieurs cuves.

Il s'agit bel et bien des débuts de la manufacture papetière qui, au XVIIe et au XVIIIe siècle, ouvrira le chemin à une seconde mécanisation et finalement à la machine à papier[32].

Cette nouvelle mécanisation, nous la trouvons pour la première fois au XVIe siècle lors de l'invention du marteau lisseur au moulin d'Altenberg sur Iglau en 1541. Les suites de cette innovation sont bien connues : le compagnonnage se partage en deux « sectes », les « polisseurs » et les « marteleurs » qui, chacune, prétend être le seul représentant et le seul garant du véritable art papetier.

11. Conclusion

Le papier, débutant comme une sorte de feutre fin, revêt toute son importance lors de son emploi comme principal support de l'écriture, à la suite de l'innovation de Ts'ai Lun. La Route de la soie, se transformant en route du papier, nous apporte un matériau qui rappelle le passé glorieux du papyrus et en reprend le nom, mais qui sera transformé, à son avantage, en Italie pour ce qui est du procédé de fabrication et de sa qualité. Ainsi, il peut profiter du grand essor culturel se manifestant d'abord dans la fondation des universités, puis dans le mouvement de la Renaissance appuyé par l'invention de l'imprimerie attribuée à Gutenberg.

Précisons, à la fin de cet exposé, que la papeterie prend de plus en plus d'importance financière, sans oublier celle de l'administration, faits attestés par les innombrables régulations des autorités.

31. P. F. TSCHUDIN, « L'influence des régulations sur l'évolution de la papeterie européenne jusqu'au début de l'ère industrielle » dans *IPH Congress Book* 10, 1994, p. 56 sqq.

32. P. F. TSCHUDIN, « Die Entstehung der Papier-Grossmanufaktur in Europa » dans *IPH Yearbook* 7, 1988, p. 157-172.

Les papiers non filigranés

Notes sur la fabrication du papier dans le monde iranien médiéval (VIII^e^ – XVI^e^ siècle)

Yves Porter *

Introduction

On connaît très peu de choses sur la fabrication des premiers papiers musulmans, qu'il s'agisse des matières premières, des ateliers ou de l'organisation économique de la production. Les sources – aussi bien arabes que persanes – sont souvent laconiques, et les analyses de fragments de papier encore insuffisantes. Tout au plus connaît-on le nom de quelques types de papiers, appelés d'après leur « patron », leur origine, leur composition ou leur couleur. Nous proposons donc ici quelques observations provenant essentiellement de l'étude de sources écrites pour servir à une « Histoire du papier iranien ».

Après quelques remarques préliminaires concernant les descriptions des techniques et les différents types de papier, on tentera de dresser une carte de sa production en Iran et en Asie centrale du VIII^e^ au XVI^e^ siècle. On analysera ensuite la production de l'Inde, qui semble au XV^e^ siècle prendre le pas sur les manufactures iraniennes. Enfin, quelques observations sur la circulation, les modes de production et la terminologie des papiers actuellement utilisée en Iran viendront clore cette étude.

1. Remarques préliminaires

1.1. Description des techniques

On ne reviendra pas ici sur l'influence des méthodes de fabrication du feutre, sur l'éclosion de la manufacture du papier en Chine, parfaitement démontrée par P. F. Tschudin lors de sa communication à ce colloque. En fait, les descriptions des techniques dans les textes persans – qu'il s'agisse du papier ou d'autres manufactures – sont pratiquement nulles pour les hautes époques ; les seuls traités à décrire la fabrication du papier proviennent de l'Inde et sont très tar-

* Université de Provence.

difs (XIXe s.)[1]. Pourtant, les rares renseignements connus pour les hautes époques en arabe, comme la mention de Biruni (que l'on verra plus bas), la liste d'Ibn Nadim ou la méthode de fabrication donnée par Ibn Badis font penser que les techniques ont dû très peu évoluer jusqu'au XIXe siècle. Le papier continue d'ailleurs à être fabriqué manuellement dans certaines régions de l'Inde. J'ai eu l'occasion de l'observer à Sanganer, près de Jaipur (Rajasthan) et j'ai ainsi pu constater qu'en bien des aspects, la technique de fabrication n'avait guère changé au cours des derniers siècles[2].

1.2. Types et matières premières

Certains papiers sont nommés non d'après leur origine ou leur commanditaire, mais d'après leur texture ou leur composition ; il est toutefois difficile de mettre ces appellations en rapport avec des papiers réels. Voici quelques-unes des plus fréquentes (on exclut ici volontairement les papiers décorés – marbrés, à semis d'or ou d'argent, au pochoir – fort nombreux, qui feraient à eux seuls l'objet d'une importante étude)[3] :

- *hariri*, papier «de soie» de Samarcande ou de l'Inde,
- *ashkhwâri,* «à la soude», de Samarcande[4],
- *soltâni,* «royal» de Samarcande, de Bagdad ou encore de Dowlatâbâd[5] ; ce type désigne également un papier apprêté,
- *guni*, «coloré» (en jaune), de Tabriz,
- *mokhayyar* «moiré» (jaune),
- *khatâ'i*, «de Cathay» (en fait probablement le Turkestan chinois), désigne également un papier apprêté[6].

1. Voir Y. PORTER, *Peinture et arts du livre. Essai de littérature technique indo-persane*. Paris/Téhéran, 1992, p. 30-34.

2. Voir, pour les papiers indiens, Neeta PREMCHAND, *Off the Deckle Edge. A papermaking journey through India*, Bombay, 1995.

3. Ces différents types de papiers sont ceux cités notamment par Simi Neyshâpuri (XVe s.) et 'Âli Efendi (XVIe s.) dont le texte est donné plus bas ; voir Y. PORTER, *Peinture...*, p. 34-35. Voir aussi I. AFSHÂR, «The use of paper in Islamic manuscripts as documented in classical Persian texts» éd. Y. DUTTON dans *The Codicology of Islamic Manuscripts. Proceedings of the second conference of Al-Furqân Islamic Heritage Foundation, 4-5 December 1993*, Londres, 1995, p. 86-90. C'est probablement en raison de la parution prochaine d'un ouvrage entièrement consacré au papier dans le monde iranien annoncé par l'auteur de cet article que ce dernier est souvent imprécis, autant pour les dates que pour les références au textes.

4. Le *Traité sur la fabrication du papier de Delhi* (ms. anonyme, Inde, XIXe siècle), mentionne également la soude dans la fabrication de la pâte ; Y. PORTER, *Peinture...*, p. 31. L'utilisation de soude ou de lessive de cendres est un procédé connu pour faciliter la solution de la cellulose.

5. Ce dernier est cité par BÂBÂ SHÂH ESFAHÂNI (mort en 996/1587-88) dans son traité *Âdâb al-mashq* (souvent attribué à tort à Mir 'Emâd Qazvini, 1553-1615), éd. K. Khorush, Téhéran, 1353/1974, p.12.

6. Soixante feuilles de papier *khatâ'i* sont citées par Mohammad b. HENDUSHÂH NAKHJAVÂNI dans son *Dastur al-kâteb* (XIVe s.), parmi une liste de cadeaux ; éd. A.A. Alizâde, Moscou, 1976, vol. I/2, p. 133.

2. Les premiers papiers «iraniens» (VIIIe-Xe siècle)

On considère généralement 751 – la bataille du Talas – comme la date d'introduction de la fabrication du papier dans le monde musulman, et plus particulièrement à Samarcande. Rappelons cependant que l'histoire mentionnée par Tha'âlibî relate des faits qui auraient eu lieu deux siècles avant cet auteur[7]. En réalité, il est fort probable que le papier était déjà connu en Sogdiane avant le milieu du VIIIe siècle. Le mot *kâghaz* en persan ne vient-il pas du sogdien *k'ydyh* [8]? On connaît quelques exemples de papiers «iraniens» antérieurs à 751. Ainsi, le fragment judéo-persan, mis au jour par A. Stein à Dandân-Uiluq est datable, d'après l'étude de D. S. Margoliouth, de 718[9]. Il est néanmoins probable que ce papier a été fabriqué dans le Turkestan chinois, sans doute la région appelé *Khatây* dans les textes postérieurs.

Les renseignements concernant les papiers proprement iraniens sont fort vagues, fragmentaires et incomplets. Pourtant, la (première ?) liste de papiers «musulmans», fournie par Ibn Nadim, témoigne d'une production importante, notamment dans le Khorâsân et à Samarcande. On peut également remarquer que cet auteur est plus hésitant quant à la date d'invention du papier «musulman» :

> «The Chinese [write]on Chinese paper made of hashish [note : this may mean «herbs» but more likely refers to «hemp».]which is the most important product of the land ; (...) Then there is the Khurâsâni paper made of flax, which some say appeared in the days of the Banû Umayyah, while others say it was during the 'Abbassid regime. Some say that it was an ancient product and others say that it is recent. It is stated that craftsmen from China made it in Khurâsân like the form of Chinese paper. Its types are the Sulaymâni, the Talhi, the Nuhi, the Fir'awni, the Ja'fari, and the Tâhiri»[10].

Ces appellations recouvrent en fait les provinces abbassides orientales, qui deviennent ensuite les domaines tahéride puis samanide. Cette liste, pour laquelle C. Huart a proposé les identifications qui suivent, comprend trois phases[11] :

2.1. Période abbasside (751-809)

Ibn Nadim cite les papiers *suleymâni* (de Suleymân b. Râshid, directeur des finances du Khorâsân sous Harun al-Rashid, 786-809) et *jacfari* (d'après Ja'far le Barmécide). A noter que, d'après Yâqut, al-Fazl, frère de Ja'far, est l'instigateur de la première fabrique de papier de

7. THA'ÂLABI, *Latâ'if al-ma'ârif*, Trad. C.E. Bosworth, Edinburgh, 1968, p. 140 et 148. M.-T. LE LÉANNEC-BAVAVÉAS présente une bonne synthèse de la question dans *Les papiers non filigranés médiévaux de la Perse à l'Espagne. Bibliographie 1950-1995*, p. 113-117.

8. A. von GABAIN, «Irano-Turkish relations» dans *Cambridge History of Iran*, Cambridge, 1983, vol. III, 1, p. 622.

9. A. STEIN, *Ancient Khotan*, (reprint, Delhi, 1981) vol. I p. 306-309 et pl. CXIX.

10. IBN AL-NADIM, *The Fihrist of al-Nadim*. Trad. B. Dodge, New York, 1970, p. 39-40.

11. Clément HUART, *Les calligraphes et les miniaturistes de l'Orient musulman*, Paris, 1908, p. 9-10.

Bagdad ; il a d'ailleurs été, en 794-95, gouverneur du Khorâsân[12]. En dehors de cette précision, rien apparemment ne nous permet d'identifier le lieu de production du papier «*suleymâni*».

2.2. Période tâhéride (821-873)

Les noms donnés par Ibn Nadim sont *talhi* (Talh b. Tâher, 822-828) et *tâheri* (Tâher II, 845-862).

Il est intéressant de noter que le nom d'un poète de la cour tahéride est Mahmud Varrâq, «le papetier»[13]. Celui-ci était contemporain du dernier émir tahéride, Muhammad b. Tâher II (862-873), qui régnait notamment à Nishâpur. On ne connaît par ailleurs rien de précis sur la fabrication du papier dans cette ville. Iraj Afshâr cite néanmoins plusieurs personnages originaires de Nishâpur et de Beyhaq dont le nom comporte le *laqab* de *Kâghazi*[14].

2.3. Période samanide (864-954)

Le seul papier proprement «samanide» cité par Ibn Nadim est le *nuhi* (Nuh I b. Nasr, 942-954). Après la chute de cette dynastie, le papier continue d'être fabriqué à Samarcande. Le *Hodud al-'âlam*, ouvrage de géographie anonyme daté de 982, rapporte qu'il y a à Samarcande une communauté manichéenne qui produit du papier exporté partout dans le monde[15].

3. L'Asie centrale et l'Iran (XIe-XVIe siècle)

A partir du Xe siècle, la fabrication du papier se généralise dans l'Orient musulman ; il est probable que la plupart des grandes villes d'Iran en produisent. Pourtant, les renseignements précis relatifs aux lieux et aux modes de production restent extrêmement vagues. On tentera ici de dresser, à travers les mentions dans les sources, un tableau géographique et chronologique de la production de papiers dans le monde iranien.

A la fin du Xe siècle, Biruni (973-1048) mentionne occasionnellement le papier de Samarcande à propos du broyage de l'or au pilon hydraulique (*mashâjin*) :

> «*Mashâjin* est la pierre attachée aux 'arbres' dans l'eau courante et qui sert à pilonner, comme on le fait à Samarcande avec le chanvre pour produire le papier »[16] .

12. YÂQUT, *Mu'ajam al-buldân*, éd. D. Sadr, Beyrouth, 1956, vol.2, p. 422. Voir aussi IBN KHALDUN, *Muqaddima*, (trad. Parvin-e Gonâbâdi, vol. 2, Téhéran, 1337/1959, p. 802), qui mentionne également Fazl ibn Yahyâ.

13. G. LAZARD, *Les premiers poètes persans*, Téhéran-Paris, 1964, p. 19 et 59.

14. I. AFSHÂR, «The use ...», p. 82, d'après *Târikh-e Beyhaq* et *Târikh-e Neyshâpur* notamment. Ce savant ne donne malheureusement pas de références précises aux textes ; sans doute faudra-t-il attendre sa publication prochaine annoncée dans notre note 3.

15. *Hodud al-âlam*, éd. M. Sotude, Téhéran, 1340/1961, p. 107-108.

16. Abu Rayhân BIRUNI, *Al-Jamâher fi ma'refat al-javâher*, éd. Y. Hadi, Téhéran, 1995, p.385 ; trad. H.M. Said, Islamabad, 1989, p. 201. Voir aussi P. MOHEBBI, *Techniques et ressources en Iran*, Téhéran, 1996, p. 182 sqq.

Il convient de remarquer que Biruni nous indique ici la présence d'un «arbre à cames», ainsi que la matière première du papier : le chanvre (*qunnab*). On notera que ce même matériau est par ailleurs signalé par Ibn Bâdis, le prince ziride (1007-1061), dans son *'Umdat al-kuttâb*[17]. La présence de moulins – et plus généralement de l'énergie hydraulique pour la fabrication du papier est ici d'une importance capitale. On sait en effet que les Chinois n'ont utilisé l'énergie hydraulique à cette fin que beaucoup plus tard ; enfin, la thèse de Hoernle sur la prétendue invention du papier chiffon par les Arabes est aujourd'hui abandonnée[18].

Toujours à propos de Samarcande, le panégyriste de la cour ghaznavide Manuchehri (mort en 432/1040) décrit la neige en hiver, semblable au papier de Samarcande, alors que les corbeaux sont comparés à des ouvriers noirs :

«La terre, de Balkh à Khâvarân,
est comme la fabrique de papier de Samarcande.
Sur les portes, les toits et les murs de cet atelier
sont perchés des papetiers noirs.
Quelle tâche est échue à ces ouvriers
qui sont à la fois ouvriers et mangeurs du papier ?
Ils n'ont pas mangé le papier de cette couche,
ils ne sont ni vendeurs ni acheteurs de papier.
Le papier, d'humide et frais devient sec
lorsque le soleil lui dispense ses rayons»[19].

L'utilisation du «papier de Samarcande» comme métaphore poétique – sans doute ici pour la première fois dans la poésie persane – indique bien, en cette première moitié du XIe siècle, une production de qualité reconnue.

Hamd-allâh Mostowfi signale dans son *Nozhat al-qolub* (740/1340) une petite ville de la région de Zanjân (Azerbaïdjan oriental) appelée Khûnaj où l'on produisait un papier d'excellente qualité, à tel point que la ville fut rebaptisée Kâghaz-konân (litt., «Faiseurs de papier»). Il ajoute que cette ville a été détruite par les Mongols et ne produit apparemment plus de papier à son époque[20].

17. M. Levey, «Chemical Technology in Medieval Arabic Bookmaking and its Relation to Early chemistry and Pharmacology» dans *Transactions of the American Philosophical Society*, vol. 52, part 4, 1962, p. 39. A noter que ce dernier traduit *qunnab* par «flax», qui est le lin. La fluctuation du sens de ce mot devrait pouvoir être limitée en effectuant des analyses des fibres des différents papiers.

18. Voir P. Mohebbi, *Techniques...*, p. 183-4, qui cite Carter, p. 6-8 et Hoernle, p. 682 ; voir aussi J.-P. Drège, «Le livre manuscrit et les débuts de la xylographie» dans *Le livre et l'imprimerie en Extrême Orient et en Asie du Sud, Revue Française d'Histoire du Livre*, n.s., n°42, Bordeaux, 1984, p. 23-27.

19. Manuchehri, *Divân*, éd. Dabir Siyâqi, Téhéran, 1960, *qasida* n°45, p. 75.

20. Hamd-allâh Mostowfi Qazvini, *The Geographical part of the Nuzhat al-Qulûb*. Trad. G. Le Strange, Leyde-Londres, 1919, p. 70.

L'historien et voyageur hispano-arabe Abu Hamid al-Gharnati (mort à Damas en 565/1169) mentionne – outre celui de Samarcande – les papiers de Balkh et de l'Inde[21]. Cette dernière appellation est remarquable car c'est probablement l'une des plus anciennes mentions de papier «indien» connues. Sans doute s'agit-il de papier fabriqué dans les villes musulmanes du Sind ou du Panjâb (Multan, Mansura, etc.) ; en effet, la date de l'ouvrage situe cette production de papier «indien» avant la formation du sultanat de Delhi (1199). Ce renseignement semble par ailleurs d'une surprenante nouveauté puisque pratiquement rien n'est connu sur la fabrication du papier dans le sous-continent indien à cette époque.

La fabrication du papier à Tabriz à l'époque ilkhanide nous est connue entre autres grâce à l'acte de fondation du *Rab'-e Rashidi*. Cette institution, créée par le vizir Rashid al-din Fazlallâh au début du XIVe siècle, avait notamment pour but de copier et de diffuser les œuvres de son fondateur. L'acte de fondation, le *Vaqf-nâme-ye Rab'-e Rashidi*, mentionne à propos de la distribution de l'eau au sein de ce complexe, l'existence de «fabriques» de papier (*kâghaz-khâne*)[22] ; il s'agissait donc probablement de moulins. La Bibliothèque nationale de France possède d'ailleurs un manuscrit issu de cet atelier, le manuscrit or. Arabe 2324[23]. C'est également au cours de la période ilkhânide que des essais de «papier-monnaie» (*châw*) ont été tentés, à Tabriz et à Chiraz[24]. Sans doute des fabriques officielles de papier ont été spécialement mises sur pied à ce propos. Bien plus tard, à la fin du XVIe siècle, l'auteur ottoman 'Âli Efendi, cite encore le papier *guni* (coloré) de Tabriz.

Dans son traité daté de 837/1436-37, Simi donne une liste des meilleurs papiers[25] :

> «Les meilleurs papiers sont le *soltâni* de Bagdad, le *vaziri*, celui de Damas, le *mokhtâri* d'Amol sur la Caspienne, le *hariri*, celui du Bengale (*bangâle'i*), et le *ashkhwâri* de Samarcande».

Un siècle après, en 950/1543-44, Seyrafi Shâ'er reprend à peu près la même énumération :

> «Les meilleurs papiers de tous les pays
> viennent de Damas, de l'Inde et de Bagdad.
> Celui de Samarcande vient après ;
> celui d'Âmol est également bon.
> Le papier d'autres provenances n'est que bourre ;
> Il est sec, inconsistant et trop absorbant»[26].

21. Abu Hamid al-GHARNATI, *Tuhfat al-Albâb*, éd. G. Ferrand, dans *Journal Asiatique*, Paris, 1925, p. 202 ; trad. (espagnol) A. Ramos, Madrid, 1990, p. 107.

22. RASHID al-DIN, *Vaqf-nâme-ye rab'-e rashidi*, éd. I. Afshâr et M. Minovi, Téhéran, 2536/1977, p. 204 et 207.

23. F. RICHARD, *Splendeurs persanes*. Paris, 1997, p. 44, n° 12.

24. Sharaf al-din VASSÂF, *Târikh-e Vassâf*, éd. 'A. 'Âyati, Téhéran, 1968, p. 166-167.

25. SIMI NEYSHÂPURI, éd. Y. PORTER, *Peinture...*, p. 187.

26. SEYRAFI SHÂ'ER, éd. M.T. Dânesh-Pazhuh dans *Honar-o mardom* n°93 (Téhéran, 1349/1970), p.30-43, d'après le ms. Suppl. persan 1659 de la BnF. Ce texte a été traduit dans mon mémoire de maîtrise, *L'art de la miniature et de l'enluminure à partir des textes techniques. Traduction et commentaire de trois traités*, Université de Paris III, 1983.

On peut noter que Seyrafi Shâ'er remplace le Bengale par «Inde» ; curieusement, comme on le verra plus bas, les sources indo-persanes ne semblent pas faire mention de papiers du Bengale (s'agirait-il d'une erreur de copie ?).

En revanche, il paraît très surprenant que le papier de Hérat ne soit expressément mentionné dans aucun des traités de calligraphie timourides ; en effet, Babur a vu, au début du XVI^e siècle, des moulins à papier *(juvâz-e kâghazlar)* dans cette ville, ainsi qu'à Samarcande. Il dit de cette dernière : «Le meilleur papier du monde vient d'ici ; l'eau pour les moulins vient du Kân-e gel, une prairie sur les bords du Qara-su»[27].

Il faut sans doute ajouter Shushtar au nombre des villes productrices de papier à l'époque timouride. En effet, I. Afshâr signale toute une lignée de personnages dont le nom se compose du *laqab* «Kâghazi» et de la *nisba* «Shushtari». Ainsi par exemple, un *Shâh-nâme* copié par Mahmud b. Mohammad b. Yusof Shushtari Kâghazi en 840/1436 est conservé à la bibliothèque de Rampur ; la production semble s'étendre au moins jusqu'à l'époque safavide[28].

On peut d'ailleurs remarquer que le papier reste à l'époque timouride un produit cher. En effet, Qâzi Ahmad rapporte que Bâysanghor fils de Shâhrokh commanda au calligraphe Mowlânâ Ma'ruf Khattât-e Baghdâdi une *Khamsa* de Nezâmi en lui fournissant du papier ; le calligraphe garda le papier pendant plus d'un an, puis le renvoya au prince, qui s'en offensa fort[29].

Après les listes données par Ibn Nadim et Simi Neyshâpuri, celle que fournit Mustafâ 'Âli Efendi dans son *Menâqib-i hünerverân* (995/1586) est certainement l'une des plus complètes[30]. C. Huart en a d'ailleurs donné une assez bonne traduction[31], qu'il convient toutefois de parfaire :

> «Parmi les différents types de papier, les «abyssins» (*habashi*[32]) et ceux de Damas *(dimashqi)* ne méritent pas l'attention ; il ne faut pas accepter de qualité inférieure à ceux de Samarcande. La qualité la plus basse est celle des papiers de Damas, dont chacun connaît la valeur ; vient ensuite celui de Dowlatâbâd, dont tout le monde connaît la qualité. Le troisième est le *khatâ'i ;* le quatrième le *'âdelshâhi ;* le cinquième le *hariri* de Samarcande ; le sixième le *soltâni* de Samarcande ; le septième est l'indien (*hendi*) ; le huitième le *nezâmshâhi ;* le neuvième le *qâsembeygi ;* le dixième le *hariri* indien, que l'on voit

27. Zahir al-din BÂBUR, trad. A. Beveridge, p. 81 (Samarcande) et 305 (Hérat). MOSTOWFI QAZVINI signale dans le *Nuzhat...*, trad. p. 151, des moulins à Hérat, mais n'en précise pas la fonction. A propos du papier de Samarcande, voir aussi H. BEVERIDGE, «The Paper-Mills of Samarkand» dans *Asiatic Quaterly Review*, 1910, p. 160-164.

28. I. AFSHÂR, «The use...»., p. 78.

29. QÂZI AHMAD QOMI, *Golestân-e honar/Calligraphers and Painters*, trad. V. Minorsky, Washington, 1959, p. 66.

30. Voir 'ÂLI EFENDI, *Menâqib-i hünerverân*, trad. T.H. Sobhâni, Téhéran, 1369/1991, p. 24.

31. C. HUART, *Les calligraphes...*, p.10-11.

32. La traduction de 'ÂLI EFENDI par T.H. Sobhâni propose les graphies *khashi, khayshi, khashabi.* Le terme d'abyssin peut d'ailleurs paraître curieux, car très éloigné du contexte géographique décrit par l'auteur ottoman ; il pourrait peut-être s'agir d'une référence aux «Abyssins» (Habashi) très nombreux dans les cours musulmanes du Deccan.

sur certains *qet'e* («morceaux» de calligraphie[33]) ; le onzième est le *guni* de Tabriz, de couleur jaune ; l'enluminure et la peinture sur ce type de papier est la spécialité des gens de Tabriz ; le douzième est le *mokhayyar*, qui est également jaune».

L'auteur ajoute ensuite quelques vers en persan, sans en préciser l'origine ; ces vers sont ceux du *Golzâr-e safâ* de Seyrafi cité plus haut.

4. Papiers indiens

Bien qu'apparue au Népal dès les IXe-Xe siècles[34], la fabrication du papier ne semble arriver en Inde que vers le XIIe siècle. En effet, Biruni dans son *Kitâb al-Hind* rappelle que le papier n'y est pas utilisé[35]. Cependant, comme on l'a signalé plus haut, Abu Hamid al-Gharnati mentionne le papier de l'Inde dès le milieu du XIIe siècle, et en vante les qualités. Ce fait semble indiquer une progression non négligeable de la production du papier dans le sous-continent indien, avant même l'époque des sultanats. Par ailleurs, dans le *khâtama* («Conclusion») de son poème *Qer'ân al-sa'deyn* (achevé en 682/1284), Amir Khosrow Dehlavi nous livre une description fort poétique du papier *shâmi*, «syrien», sans doute observée sur place[36].

Au XVe siècle, on l'a vu, Simi cite le papier du Bengale ; à la même époque, le sultan Zeyn al-'Âbedin (1420-1470) introduit la fabrication du papier au Cachemire[37]. C'est d'ailleurs surtout le papier de Sialkot, dans le Haut Panjâb, qui est mentionné dans les textes, dès l'époque d'Akbar[38].

Nous avons pu constater plus haut qu'à partir de la fin du XVe siècle, plusieurs papiers «indiens» peuvent être relevés dans les sources persanes ou ottomanes. Parmi ces mentions, la plupart concernent des papiers du Deccan, et notamment celui de Dowlâtâbâd. Cette ville, l'ancienne Deogir ou Devagiri, fut conquise en 1296 par 'Alâ al-din Khalji. Cependant, c'est surtout à l'époque bahmanide (1347-1527), puis sous les Nezâmshâhs (1490-1636) qu'elle prend de l'importance dans la fabrication du papier. Il faut d'ailleurs signaler que ce n'est pas aux pieds de la forteresse imprenable que se fabriquait ce célèbre produit. En effet, à quelques kilomètres du fort, sur la route de Khuldâbâd (où est enterré l'empereur Aurangzêb) se trouve un petit bourg entouré de grandes retenues d'eau appelé encore de nos jours Kâghazpuri, «la ville du papier».

33. C. HUART, *Les calligraphes...*., p. 11, fait ici un contresens : «qui se coupe par la suite du temps».

34. J. TRIER, *Ancient Paper of Nepal*, Jutland Archeological Publications, X, Copenhague, 1972.

35. BIRUNI, *Kitâb al-Hind*, trad.E. C. Sachau, Londres, 1910, vol. 1, p. 170-171.

36. Voir trad. in Y. PORTER, *Peinture...*, p. 26-27.

37. M. M. ASLAH, *Tazkere-ye sho'arâ'-ye Kâshmir*, Karachi, 1346/1967, p. 1326-7.

38. Voir SUJÂN RÂY, *Khulâsat al-tawârikh* (1107/1695), éd. Zafar Hasan, Delhi, 1918, p. 72 ; voir aussi *Bayâz-e khoshbu'i*, anonyme, ms. India Office, Ethé n°2784, fol. 121b, copie datée de 1109/1698. Le *Mer'at-e Ahmadi* de 'ALI MOHAMMAD KHÂN (1175/1764) mentionne également le papier du Cachemire ; cf. trad. M. F. Lokhandwala, Baroda, 1965, p. 12.

Bâbâ Shâh situe le papier de Dowlatâbâd en deuxième place, après le *'âdelshâhi*. Plusieurs textes indo-persans, de la fin du XVIe à la fin XVIIIe siècle, mentionnent encore le papier de Dowlatâbâd[39]. Vers 1725, il est curieux de constater en Iran que le *majles-nevis* (secrétaire) de l'administration safavide reçoit chaque année 30 rames de papier de Dowlatâbâd[40].

D'autres appellations font encore référence aux dynasties musulmanes du Deccan. C'est le cas notamment du papier *'âdelshâhi*, qui tire son nom de la dynastie de Bijâpur (1489-1686). Bâbâ Shâh le préfère à tout autre, «car il a peu de grain». D'autres textes iraniens ou indiens du XVIe siècle le signalent également, comme par exemple ces vers, composés d'après ceux que Soltân 'Ali Mashhadi consacre au papier de Samarcande, mais qui ne lui appartiennent pas[41] :

> «Merveille que le papier *'âdelshâhi*
> que l'artiste appelle rose sans épines.
> Mon calame en connaît bien le prix
> son offrande répand des perles dignes d'un roi».

'Âli Efendi signale également les papiers *nezâmshâhi* (du nom de la dynastie d'Ahmadnagar, qui prend Dowlatabad vers 1500) ainsi que *qâsembeygi*. Sans doute le personnage qui a donné son nom à ce type de papier est un Qâsem Beyg qui fut gouverneur de Dowlâtâbâd sous 'Alâ' al-din Bahmani, à partir de 1471[42].

5. Quelques remarques en guise de conclusion

5.1. Circulation des papiers

Comme on peut le constater, la carte du commerce du papier a considérablement changé au cours des siècles. Si jusqu'au XVe siècle, l'Iran produit et consomme essentiellement ses propres papiers – avec certainement des importations de Samarcande et du Khatây –, un siècle après, ce sont les papiers du Deccan qui semblent remporter le plus grand succès. Cette reconnaissance va même jusqu'aux provinces ottomanes, dont le texte de 'Âli Efendi est le reflet. La production de certaines villes comme Damas, réputée encore au XVe, semble péricliter au XVIe

39. Voir le *Haft eqlim* d'Amin b. Ahmad RÂZI (1002/1593), éd. E. D. Ross et A. Muqtadir, Calcutta, 1918, vol. I, p. 81-82 ; *Resâle-ye khoshnevisi*, anonyme, datant de l'époque d'Akbar (1556-1605), ms. Patna n° H. L. 1066, fol. 10a ; sur ce texte, voir Y. PORTER, «Un traité de calligraphie attribué à 'Abdallâh Seyrafi» dans *Studia Iranica* 18, 1, 1989, p. 55-58 ; *Bayâz-e khoshbu'i*, fol. 121a ; 'ALI MOHAMMAD KHÂN, *Mer'at-e Ahmadi*, p. 12.

40. Voir Mirzâ RAFI'Â, *Dastur al-moluk*, éd. M.T. Dânesh-Pazhuh dans *Majale-ye dâneshkade-ye adab va 'olum-e ensâni*, Téhéran, 1348/1696, 16e année, n°1-2, p. 93.

41. Les deux vers commencent de la même manière : *Habbazâ kâghaz-e samarqandi* pour le traité de Soltân 'Ali, et *Habbazâ kâghaz-e 'âdelshâhi* pour la deuxième version, citée entre autres par BÂBÂ SHÂH, p. 12. La *Resâle-ye Khoshnevisi* mentionne également ce type de papier ; cf. ms. Patna n° H. L. 1066, fol. 10a.

42. Y. PORTER, *Peinture...*, p. 28. Pour ce Qâsem Beyg, voir W. HAIG, *The Cambridge History of India*, vol. III, Cambridge, 1928, p. 409. Le papier *qâsembeygi* est également signalé par le *Bayâz-e khoshbu'i* déjà cité (fol. 139a) et le *Kholâsat al-mojarrabât* (anonyme, avant 1766), ms. India Office, Ethé n°2346, fol. 138b.

siècle. De même, alors qu'on pourrait s'attendre à ce que la production iranienne se développe et se prolonge au cours des XVIe et XVIIe siècles, au contraire, à la fin de l'époque safavide celle-ci semble tomber en décadence. Non seulement les meilleurs papiers viennent de l'Inde, mais les voyageurs occidentaux comme Du Mans et Chardin, signalent la mauvaise qualité des papiers iraniens qu'ils ont observés[43]. Cette décadence se poursuit d'ailleurs au XIXe siècle, où l'importation des papiers se fait non seulement à partir de l'Inde, mais aussi de la Russie.

5.2. Modes de production

Nous connaissons peu de chose sur les modes de production du papier dans l'Iran médiéval. S'agit-il d'un monopole princier ou existe-t-il également des ateliers privés ? Comme le révèlent certaines appellations – notamment dans la liste d'Ibn Nadim – les premiers papiers musulmans semblent en effet bénéficier d'un patronat princier. Il en va sans doute de même pour les papiers du Deccan, dont la plupart portent des noms de personnes ou de dynasties. Ajoutons que le prestige dont jouissent ces papiers devait avoir une répercussion importante dans les «entrées» de ces royaumes deccanis.

Dans le *Tazkerat al-moluk*, ouvrage anonyme d'administration safavide, des «papetiers» (*kâghazgarân*) sont mentionnés parmi le personnel de la bibliothèque royale[44]. Leur rôle n'est toutefois pas décrit ; il est donc difficile de savoir s'il s'agit de fabricants ou de «préparateurs» de papier.

Il paraît néanmoins évident qu'il y a dû y avoir un nombre important de fabriques «privées» ; les personnes portant le sobriquet de *kâghazi* en sont certainement une preuve. Cependant, comme le remarque P. Mohebbi, l'installation d'un moulin à papier devait être coûteuse, et donc probablement sujette à une organisation «étatique». Les ateliers «privés» produisaient-ils alors du papier sans moulin ? Cela semble probable au vu d'observations plus tardives (Du Mans, Olmer) qui décrivent des meules «verticales» ; P. Mohebbi ajoute, à propos des fabriques de «papier-monnaie» (*châw*) : «Il est presque certain que la fabrication de papier à Tabriz était analogue à celle de Samarqand, pour la raison qu'il s'agissait d'installations étatiques qui, comme au Cachemire, bénéficiaient des techniques les plus efficaces, mais aussi les plus chères. Un individu isolé ne pouvait avoir recours qu'aux méthodes archaïques et produire un papier de mauvaise qualité sous une meule verticale»[45].

Quant au métier de *varrâq*, il comprend aussi bien la copie que l'enluminure, la reliure et la vente de livres et de papier, dans des échoppes qui deviennent parfois des lieux de réunion. Ibn Nadim cite de nombreux *varrâq ;* parmi ceux-ci, on peut mentionner le cas de l'un d'eux, originaire du Khorâsân, qui a dérobé des livres dans la bibliothèque Tâhiriya (peut-être à

43. CHARDIN, *Voyages du Chevalier Chardin en Perse*, éd. L Langlès, Paris, 1811, vol. IV, p. 148 et 271 ; voir aussi Raphaël DU MANS, *L'état de la Perse en 1660*, éd. C. Scheffer, Paris, 1890, p. 200.

44. *Tazkerat al-moluk*, trad. V. Minorsky, Londres, 1943, p. 100.

45. P. MOHEBBI, *Techniques...*, p.188.

Nishâpur ?)[46]. Le même auteur signale que Jâhez louait parfois la boutique d'un *varrâq* pendant plusieurs jours pour y lire des livres ; Jâhez a d'ailleurs consacré un ouvrage aux *varrâqin*[47]. Iraj Afshâr mentionne également – outre Jâhez déjà cité – plusieurs auteurs qui abordent cette profession[48]. Malheureusement, ceux-ci sont avares de précisions sur la nature exacte du commerce exercé par ces *varrâq*, et – en particulier pour ce qui touche au papier – de l'origine géographique de leurs produits.

5.3. La terminologie des papiers chez les auteurs iraniens contemporains

Pour terminer, il faut noter que les auteurs iraniens contemporains utilisent souvent dans leurs catalogues de manuscrits une terminologie bien spécifique pour décrire les papiers. Ainsi, à titre d'exemple, dans une publication récente sur la collection de calligraphies du musée Mir 'Emâd de Téhéran[49], on peut relever les noms de papiers suivants :

- *'âdelshâhi*,
- *khatâ'i*,
- *esfahâni*,
- *bokhârâ'i*, (de Boukhara),
- *alvân*, (coloré),
- *âhâri*, (empesé),
- *farangi*, (européen),
- *dowlatâbâdi*,
- *baghdâdi*,
- *samarqandi*,
- *khânbâlegh* (de Pékin).

La fiabilité de ces identifications peut laisser quelque peu rêveur ; néanmoins, ces appellations montrent que la terminologie rencontrée dans les textes recouvre encore, pour les Iraniens, une réalité bien palpable. Il manquerait, pour rendre ces appellations tout à fait fiables, d'établir une véritable typologie fondée à la fois sur les sources écrites (textes historiques, mais aussi mentions en ex-libris des manuscrits) et sur les analyses des feuilles (nature des fibres, fils de chaînette, couleur, apprêt, etc.).

46. IBN NADIM, trad B. Dodge, p. 94.

47. *Idem*, p. 255. Pour d'autres références aux *varrâqin* dans le même ouvrage, voir pp. 97, 126, 304, 320 (sur le *Sûq al-warrâqîn*), 402, 407, 425, 631, 723, 745, 804 et 855.

48. Voir I. AFSHÂR, « Sahhâfi az negâh-e farhang va târikh » dans *Sahhâfi-ye sonnati*, éd ; I. Afshâr, Téhéran, 1357/1978, p.77-80, qui cite les références suivantes : *Al-Ansâb-e Sam'âni*, éd. Fac-sim Gibb Memorial, fol. 579b. ; Ibn Khaldun, *Muqaddima* ; Jâhez, *Mu'ajam al-udabâ'* (6 :78) ; Beyhaqi, *Târikh-e Mas'udi*, éd. A. Bahmanyâr, p. 260, sqq.

49. Aydin AGHDASHLOO, éd., *A selection from Mir Emâd Museum of Calligraphy and Writing, Sa'dâbâd cultural compound*, Téhéran, 1376/1997

Au moment de clore cette étude, force est de constater que si les sources sont en fait loin d'être muettes sur les différents aspects de la vie du papier dans le monde iranien médiéval, on n'est pourtant pas près d'une vision d'ensemble satisfaisante, capable de relier les bribes d'informations glanées au cours des pages.

Le papier utilisé dans les manuscrits persans du XV^e siècle de la Bibliothèque nationale de France

Francis RICHARD *

Le thème de notre enquête paraîtra ambitieux. Nous nous sommes en fait contenté de réunir ici quelques observations faites au cours du travail préliminaire à la rédaction des notices du nouveau *Catalogue des manuscrits persans* de la collection parisienne.

La période qui s'étend de 1401 – avant l'éclatement de l'empire de Tamerlan qui avait multiplié les conquêtes – à 1500 – quelques années avant la prise de pouvoir par les Safavides qui vont réunifier une nouvelle fois la Perse – se caractérise par une grande activité de production de livres manuscrits en persan. Cette activité s'étend des rives du Bosphore à l'Inde. Dans un monde politiquement morcelé et où les sultanats se font et se défont, changeant souvent de maîtres, beaucoup de personnes constituent des bibliothèques. Durant tout le siècle, le livre enluminé est universellement recherché et apprécié. Certains ont pu même parler d'« âge d'or » dans le domaine de l'art du livre sur ce vaste territoire que se partagent dynastes timourides, turkmènes et ottomans. Pour l'historien du papier ce XV^e siècle constitue un intéressant champ d'investigation : l'absence de centralisation du pouvoir et la multiplicité des capitales ont-ils une répercussion sur l'industrie papetière ?

Le corpus étudié comprend environ 230 volumes manuscrits en persan datés ou datables du XV^e siècle. Une bonne moitié comportent une date de copie et la période la mieux représentée est la période qui va de 1480 à 1500. Les manuscrits localisés avec certitude, grâce à une mention de lieu explicite dans le colophon, ou pour des motifs assez solides, sont au nombre de 60 à 70. Parmi les lieux le plus souvent représentés, on trouve Chirâz, puis Hérât, Tabriz, Edirne (3 mss), Bursa (2 ou 3), Mehrâbâd – près de Neychâbour – (2 mss), Kaboul (2 ou 3), puis Khwârazm (1 ms. de 1403), Kâchân, Kastamonu, Bagdad, Ispahan, Kermân, Istanbul, Bukhara, Abarquh, Derbent, Konya, Alep et Chamâkhi (avec en général un seul manuscrit).

* Bibliothèque nationale de France – Division orientale du département des manuscrits.

Parmi les manuscrits étudiés, seuls douze comportaient, en partie ou en totalité, du papier européen. On trouve des filigranes à cloche, à ciseaux, à chien, à tour et à roue de Ste Catherine. Il s'agit, pour ce qui est des volumes datés, d'un manuscrit de 1405 où l'on trouve le filigrane n° 9818 de Briquet, d'un manuscrit de 1424 copié à Edirne, d'un manuscrit de 1450, d'un manuscrit de 1451 copié à Bursa, et où seuls deux feuillets sont de papier filigrané, d'un autre manuscrit ottoman de 1470-71, d'un manuscrit de 1483 dont les f. 2-63 sont de papier non filigrané, d'un manuscrit de 1486 copié à Tabriz avec filigrane à main, et d'un manuscrit de 1492. Le lieu le plus oriental rencontré est donc Tabriz. Les quaternions sont la formule la plus fréquente pour ces manuscrits, exception faite du manuscrit de 1486 et d'un manuscrit ottoman de la fin du XV^e^ siècle où on trouve des quinions.

On peut dénombrer, dans notre corpus, environ 37 manuscrits où il est fait usage d'un papier à fils de chaînette groupés par trois. Presque tous semblent provenir de l'Empire ottoman ou des provinces persanes les plus occidentales. Si la formule du quinion est majoritaire dans ce groupe, les quaternions ne manquent cependant pas. C'est aussi dans ce groupe que – proportionnellement – les papiers colorés sont les plus nombreux : l'usage semblerait donc en avoir été plus fréquent dans les ateliers de copie djalâyerides, ottomans ou Aq-qoyounlou.

Les deux premiers manuscrits de cette série qui portent des dates sont de 1413 ; l'un est de Bagdad, l'autre de Chirâz, tous deux étant constitués de quinions. On trouve ensuite des volumes datés de 1430, 1438 (deux), 1439 (trois ; dont l'un avec prédominance de quaternions, l'un des autres étant copié à Edirne), 1440 (quaternions), 1444 (deux : l'un constitué de quaternions, l'autre de quinions et ternions), 1454 (quinions), 1459 (copié à Kastamonu), 1460, 1462, 1465 (quinions), 1467, 1473-74, 1474 (copié à Konya ; quinions), 1477, 1478 (Ottoman, avec alternance régulière de papier coloré en brun), 1483, 1485 (quaternions ; quelques ff. jaune brun), 1490 (quinions ; ff. de papier saumon), 1490 (quaternions ; papiers colorés), 1492-93 (ff. de diverses couleurs) ; 1494 (copié à Alep ; quaternions), 1495 (contenant des ff. rose saumon), 1498 (deux mss dont un constitué de quinions), 1499 (deux). On peut ajouter à cette liste un manuscrit de grand format copié en 1418 à Bursa (voir ci-après), où les fils de chaînette semblent groupés par deux.

Parmi les manuscrits non datés de la fin du XV^e^ du même groupe, deux ont une alternance de ce type de papier à fils de chaînette groupés par trois avec d'autres types de papiers orientaux dépourvus de fils de chaînette discernables ; trois autres volumes de la série sont constitués de quinions, un de quaternions. On peut donc observer une répartition non directement dépendante d'habitudes techniques (quaternion ou quinion). Ainsi, s'il est possible de discerner certains critères typologiques, il serait tout à fait hasardeux de tirer de ces quelques relevés des conclusions définitives.

On trouve aussi quelques manuscrits copiés au XV^e^ siècle dans l'Empire ottoman qui sont constitués de papiers orientaux sur lesquels on ne distingue pas d'empreinte de fils de chaînette

groupés. Dans trois volumes – dont l'un est copié en 1477 et les deux autres vers 1480 – le papier, ivoire, est tellement soigneusement apprêté et lissé que les vergeures sont presque invisibles. Dans un manuscrit constitué de quaternions et copié en 1492, il y a deux papiers, l'un où 20 vergeures occupent 30-31 mm, l'autre où elles occupent 25 mm. Les différences de largeur des vergeures sont probablement explicables par l'emploi de plusieurs sortes de tiges de jonc ou de bambou, selon les ateliers, pour réaliser les formes. Souvent, on peut du reste constater que les vergeures sont plus incurvées aux extrémités de la feuille[1]. Enfin, dans un manuscrit de 1479, où 20 vergeures occupent 28 à 30 mm, on voit nettement des fils de chaînette régulièrement espacés tous les 21 mm.

Dans l'Empire ottoman et à Istanbul, au XV[e] siècle, de la même manière qu'ont coexisté les deux techniques des quaternions et des quinions pour la constitution des cahiers – peut-être en partie à cause des origines géographiques (Perse, Syrie, Egypte) des copistes et des relieurs formés dans différentes traditions[2] –, les lieux d'importation du papier semblent avoir été assez variés, sans doute parce qu'il fallait souvent compléter une production locale insuffisante.

Contrairement à d'autres périodes, le XV[e] siècle semble un siècle de bouleversements techniques et de juxtaposition de traditions différentes. Il s'agit peut-être là des effets des bouleversements politiques et des transferts d'artistes et d'ateliers conséquents aux conquêtes de Tamerlan, qui avait – on le sait – « invité » à venir à sa cour nombre de savants et d'artistes des pays conquis. Ces derniers avaient, à sa mort (1405), le plus souvent quitté Samarqand pour d'autres capitales persanes ou anatoliennes.

Dans le domaine du choix de la formule des cahiers, cette variété s'observe fort nettement. Contrairement à ce que l'on attendrait (c'est-à-dire des quaternions[3]), on rencontre des quinions dans un manuscrit copié à Chirâz en 1413 ; on en trouve dans un manuscrit copié entre 1403 et 1409 au Fârs ; on en retrouve dans un volume copié vers 1430 dans la même province et dans un autre copié en 1445 à Abarquh. La pratique généralisée du quaternion au Fârs à la fin du siècle n'empêche pas de retrouver des quinions dans un manuscrit daté de 1490. Dans un manuscrit copié en 1423-1424, on trouve aussi des quinions. A Hérât également, on rencontre dans un manuscrit copié en 1456 sur un papier très fin aux vergeures très serrées, des quinions, et – dans un volume copié en 1476 – des ternions. La formule du ternion se retrouve

1. On le voit le plus nettement dans les mss Suppl. persan 781-781.[A] qui sont des volumes de format in-folio d'origine orientale (Kaboul).

2. Comme l'ont bien montré, pour la reliure, Julian RABY et Zeren TANINDI, *Turkish Bookbinding in the 15th Century : the Foundation of an Ottoman Court Style*, Londres, 1993.

3. F. DÉROCHE, F. RICHARD, « Du parchemin au papier : Remarques sur quelques manuscrits du Proche-Orient », *Recherches de codicologie comparée : la composition du codex au Moyen Âge (sous la direction de P. Hoffmann)*, Paris, 1998, p. 183-197.

aussi à Chirâz dans un manuscrit de 1471 et dans un autre de 1484. En revanche, plus à l'ouest, on trouve des quaternions sans un manuscrit copié à Derbent en 1444 et une alternance régulière de quinions et de quaternions dans un volume dont la copie a été achevée à Chamâkhâ en 1500. Ainsi, à côté d'une pratique dominante, d'autres formules ont pu être connues et préférées pour différents motifs qui seraient à élucider.

Pour risquer une première tentative de classification des différents types de papiers couchés que l'on trouve dans les manuscrits copiés en Perse au XV^{e} siècle en prenant en compte l'écartement des fils vergeurs, on peut faire les remarques suivantes :

– un grand nombre de manuscrits peuvent être rapprochés parce que l'aspect général du papier est homogène et qu'on y observe que vingt vergeures occupent assez régulièrement entre 29 et 32 mm. On en trouve des exemples, datés, en 1414, 1417, ca. 1440, 1441, 1444 ou 1459. Un manuscrit sur papier de ce type, daté de 1475-76, est localisé à Hérât. Beaucoup d'exemples se rencontrent à Chirâz entre 1475 et 1500. Il s'agit, probablement dans tous ces cas, de papiers produits avec des formes du même modèle ;

– un autre groupe de manuscrits possède des vergeures d'aspect un peu différent et 20 vergeures occupent 28 mm. Dans l'un d'entre eux, du début du XV^{e}, on distingue des fils de chaînette tous les 25 à 30 mm ;

– certains types sont franchement différents, comme dans un manuscrit de 1425, où les fibres sont très visibles, et où 20 vergeures occupent 35 mm, ainsi que dans un autre volume copié en 1423-1424 à Kermân où 20 vergeures occupent 40 mm environ ;

– de la même manière, dans un manuscrit de Chirâz de 1437, le papier est d'une extrême finesse et 20 vergeures occupent seulement 17 mm. Dans un autre manuscrit, datable de 1450–1460, le papier d'aspect assez comparable laisse distinguer des fils de chaînette espacés de 15 à 18 mm. Sans doute s'agit-il de papiers spéciaux, particulièrement fins ;

– on trouve un autre type de papier, assez particulier, dans un manuscrit de 1461-1462 (Suppl. persan 665, copié par Darvich Mohammad Châh Haravi, malheureusement sans indication de lieu) : les vergeures sont très fines (20 vergeures occupant 19 mm), avec des fils de chaînette tous les 28 mm ; ce papier est d'une couleur ivoire brunâtre.

Dans deux manuscrits de la fin du XV^{e} siècle (dont Persan 13, d'origine proprement persane), les fils de chaînette, assez facilement discernables, sont distants de 25 mm. Il s'agit peut-être de la disposition la plus fréquente à cette époque. En revanche, le manuscrit copié en 1443-1444 à Derbent avait, lui, des fils chaînette distants de 16 mm environ. En fait, lorsqu'on parvient à les discerner, ce qui est en général fort difficile, il semble que la majorité des fils de chaînette sont plutôt espacés de façon assez régulière.

Nos conclusions, tirées il est vrai d'une observation trop superficielle, peuvent paraître assez décevantes. Il s'agissait de noter quelques grandes tendances plutôt que d'enregistrer des mesures précises. Ainsi ne pouvons-nous faire que quelques remarques préliminaires sur la géogra-

phie de l'emploi des papiers colorés – qui sembleraient plus abondants à Bagdad puis à Tabriz et en Anatolie -, ou sur une certaine pénurie de papier de bonne qualité à Chirâz à la fin du XV^e^ siècle malgré une très abondante activité de copie de manuscrits, ou encore sur le sentiment que les manuscrits sortis des ateliers impériaux d'Istanbul sous Mehmet II ou sous Bayazit sont lissés d'une façon particulièrement soigneuse et apprêtés avec un brillant rarement rencontré ailleurs.

Nous avons pu voir, sur de nombreux volumes, la marque de l'instrument qui a servi au lissage de la feuille. Son empreinte est constituée de lignes régulières, parallèles les unes aux autres, espacées de moins d'un centimètre, et elles sont presque toujours tracées obliquement par rapport au sens des vergeures et des fils de chaînette. Selon l'importance plus ou moins grande de l'apprêt, ces lignes sont plus ou moins visibles. On note aussi, mais la chose va de soi, que lorsque le papier est d'aspect pelucheux et que l'apprêt de la feuille est insuffisant, l'encre a souvent tendance à traverser la feuille de papier. En revanche, les feuilles lissées avec moins de soin laissent mieux voir la trace des lignes des vergeures et, parfois, celle des fils de chaînette. Lissage et apprêt jouent un rôle très important pour l'obtention d'une feuille d'aspect brillant et régulier.

Très souvent, sur la surface des papiers non filigranés, nous avons constaté la présence de petits fragments de quelques millimètres de tissus. Ainsi en trouve-t-on, de couleur brun rose, au f. 93 du manuscrit Suppl. persan 629, au f. 469 de Suppl. persan 1280, ou en de nombreux endroits de Suppl. persan 67, 795, 816, 822, 1425, 1639, 1795, de Persan 62, 228, ou d'Arabe 5036. Plus rarement, ces petits bouts d'étoffe sont bleus (ainsi dans Suppl. persan 629). Dans le cas des feuilles de papier coloré, on observe que ces bouts d'étoffe ont adhéré à la surface de la feuille avant coloration de celle-ci : ainsi les fragments visibles à la surface des folios violets de Suppl. persan 1425 sont également devenus violets. Ces petits morceaux de tissus sont probablement des témoins d'une des étapes de l'égouttage de la feuille[4], plutôt que des fragments intacts du tissus des chiffons utilisés pour faire la pâte.

Sur la surface de ces mêmes papiers non filigranés subsistent également assez fréquemment de petits brins de paille qui ont, eux aussi, adhéré à la surface de la feuille. Dans les manuscrits Persan 62, 228, Supp. persan 206, 494, 629, 634, 816, et 1280, déjà cités, on rencontre ce type de morceaux de paille qui peuvent ou bien provenir du mur en pisé sur lequel la feuille était traditionellement mise à sécher dans le monde iranien[5], ou bien provenir d'un balai servant à réaliser l'encollage de la feuille. On trouve par ailleurs, en plus d'une occasion, de petits poils de

4. Voir des exemples d'égouttage sur des morceaux d'étoffe dans le livre de Neeta PREMCHAND, *Off the Deckle Edge. A Papermaking Journey Through India*, Bombay, 1995, *passim*.

5. Voir un texte persan du XVII^e^ siècle décrivant cette opération traduit et analysé dans le livre de Parviz MOHEBBI, *Techniques et ressources en Iran du 7^e^ au 19^e^ siècle*, Téhéran, 1996, p. 233-248 (*Bibliothèque iranienne* 46).

couleur noire (généralement d'un cm de long environ) provenant d'un fin pinceau, probablement celui avec lequel un apprêt a été mis sur la feuille avant l'intervention du copiste ou du calligraphe. Dans les mêmes manuscrits cités plus haut, on en retrouve – par exemple – aux f. 445 et 477 de Suppl. persan 1280, au f. 449 de Suppl. persan 816, au f. 507 de Suppl. persan 822, au f. 79 de Persan 62 ou au f. 179v de Suppl. persan 206.

Si l'on veut, enfin, essayer de déterminer quelles pouvaient être les dimensions moyennes de la feuille entière dans l'usage le plus courant, on doit accorder une attention particulière aux quelques manuscrits, assez peu nombreux dans les collections de la BnF, où le format in-folio a été choisi.

A ces manuscrits persans au XV^e^ siècle, il faut adjoindre un manuscrit célèbre, le *Mi'râdj-nâmeh* copié en turc tchaghatây à Hérât peu avant le milieu du siècle. On doit cependant toujours tenir compte de l'existence d'un assez important massicotage (jusqu'à au moins une dizaine de cm en tout), lequel s'explique notamment par les fréquentes réfections des reliures islamiques et par la nécessité de faire disparaître les titres que le copiste notait d'abord verticalement dans la marge avant de les écrire à l'encre rouge à leur emplacement définitif. Les manuscrits que nous avons pu placer dans cette catégorie sont les suivants :

Manuscrits in-folio avec vergeures perpendiculaires à la couture

Cote du volume	date	lieu	aspect du papier	espace occupé par 20 vergeures (en mm)	fils de chaînette	dimensions d'un bifeuillet (en cm)
Suppl. persan 1795	1418	[Bursa]	ivoire assez fibreux	29	irrég. groupés par 2 (?)	34 x 50
Suppl. persan 1113	[vers 1425] (les folios 210-fin sont de la main de Hâfez-e Abru)	[Hérât] (ateliers de Châh-Rokh, puis de Bâysonqor)	ivoire assez fibreux		indiscernables	32,5 x 47
Suppl. persan 209	837h/ 1434	[Hérât] (ms. copié pour Châh-Rokh)	épais ; ivoire ; lisse	28	peu discernables	35 x 52

Suppl. persan 162 -162.A	[842h]/ [1439]	[ottoman]	blanc ivoire ; très lisse	24	fils de chaînette groupés par 3	33 x 44
Suppl. turc 190	vers 1440	[Hérât]	pâte fibreuse ; blanc ivoire très lisse	24	indiscernables	34 x 50
Suppl. persan 494	848h/ 1444	Chirâz ; atelier de ʿAbdollâh b. Ebrâhim Soltân	papier blanc ; très fin et lisse ; apprêt brillant.	24	difficiles à discerner	35 x 52
Suppl. persan 2132	876h/ 1472	Chirâz ou Tabriz ; atelier royal des Aq-qoyounlou	papier ivoire très lisse peu apprêté	28	impossible à discerner	30, 5 x 44
Suppl. persan 1280	vers 1480	[Chirâz]	blanc ivoire (plus brun f. 306 etc.) lisse ; fibres visibles	30 à 31	indiscernables	33, 5 x 44
Suppl. persan 781-781.A	1487 (sauf folios refaits en Inde au XVIIIe siècle)	[Kaboul] atelier du sultan Ologh Bêg Kâboli	ivoire ; pâte à nombreuses fibres.	30 à 31	indiscernables	35 x 49
Suppl. persan 2182	[ca. 1461-1502] (sauf folios ajoutés au XVIe siècle)	[Kaboul] même atelier	jaune ivoire lisse	31	indiscernables	31,5 x 43
Suppl. persan 822	1490-1491	[Hérât] atelier du sultan Hoseyn Mirzâ	blanc ivoire, avec fibres visibles ; très fortement lissé et apprêté.	28	indiscernables	38 x 55
Persan 228	895h/ 1490	[Chirâz ou province du Fârs]	blanc, lisse très apprêté ; parfois pelucheux	30 à 31	indiscernables	35 x 48
Suppl. persan 629	ca. 1490	[Chirâz ou province du Fârs]	cf. Persan 228	28	indiscernables	35,5 x 49

Persan 67	extrême fin XV^e siècle ;	[Hérât]	blanc ivoire ; lissé et apprêté avec soin.	24	difficiles à discerner	33 x 50
Suppl. persan 634	vers 1500	[Chirâz]	ivoire ; lissé et apprêté avec soin.	28 à 32	indiscernables	33 x 43

Pour tenter de calculer les dimensions d'origine des feuilles, on peut aussi tirer des enseignements de l'examen du manuscrit Arabe 3423 de la BnF, un recueil de format oblong, « à l'italienne », de textes divers de plusieurs mains, constitué au milieu du XV^e à Chirâz et à Hérât et achevé vers 1480 à Istanbul. Il est constitué de deux sortes de papiers : l'un brunâtre dont les fibres sont très visibles avec 20 vergeures – malaisées à distinguer – occupant 29 mm environ ; l'autre assez fin avec des vergeures incurvées et dont 20 occupent entre 24 et 28 mm. Les bifeuillets mesurent 53 x 11 cm et les vergeures sont perpendiculaires à la couture : on aboutit à une dimension d'origine proche de celle de Suppl. persan 494 et une feuille a pu fournir 4 bifeuillets. Dans deux autres manuscrits de format oblong, Suppl. persan 1425 et 1798, le papier est utilisé tantôt dans un sens et tantôt dans l'autre et les vergeures sont parallèles ou perpendiculaires à la couture : dans le premier la plus grande dimension d'un bifeuillet est de 47 cm, dans le second de 36 cm. Cela permet de supposer que les feuilles entières étaient d'une taille voisine de celle des manuscrits in-folio cités ci-dessus[6].

Si l'on prend, enfin, l'exemple de huit manuscrits de format in-quarto, où les fils vergeurs sont parallèles à la couture des cahiers, on sera tenté d'y trouver la confirmation de ces observations sur les dimensions moyennes de la feuille d'origine :

– Persan 62 (copié en 1410) : bifeuillets de 26 x 38 cm [un dépassement de 3 cm replié dans la marge du f. 176 permet de reconstituer la dimension de la feuille entière avant massicotage, soit au moins 44 x 58 cm] ;

– Suppl. persan 816 (Chirâz, 1403-9) : bifeuillets de 27 x 33 cm [mais quelques bifeuillets sont à vergeures perpendiculaires à la couture ; la feuille originelle mesurait au moins 33 x 54 et, au plus, 54 x 66 cm, sans tenir compte du massicotage, ce qui donnerait alors 4 bifeuillets du second type] ;

– Suppl. persan 1488 (Chirâz, vers 1410 ; atelier d'Eskandar Soltân) : bifeuillets de 23x30cm.

6. Dans le manuscrit Suppl. persan 1798 on rencontre un papier très fin où vingt vergeures occupent 24 à 28 mm avec des fils de chaînette assez visibles et espacés régulièrement de 2,7 cm ; les papiers colorés sont du même type, sauf les feuilles à décor « coulé » qui sont d'un autre type où 20 vergeures occupent 30 à 31 mm. C'est de ce dernier type que paraissent en revanche être tous les papiers du manuscrit Suppl. persan 1425 quel que soit leur décor (les pages colorées paraissent toutefois plus fines, peut-être à cause de leur traitement).

– Suppl. persan 1963 (mêmes lieu, date et atelier) : bifeuillets de 20 x 27 cm [les fils de chaînette, visibles, sont ici groupés par trois] ;

– Suppl. persan 795 (Hérât, 1443-5) : bifeuillets de 28 x 35 cm (feuille entière de 35 x 56 cm au moins) ;

– Arabe 5036 (Samarcande, avant 1440 ; atelier d'Ologh Bêg, réalisé pour son observatoire) : bifeuillets de 24 x 36 cm[7].

Il serait difficile, faute d'analyses et d'un examen réellement complet et méthodique de tous les manuscrits de ce corpus, de proposer des conclusions définitives. Le XV^e^ siècle semble toutefois se prêter particulièrement bien à une tentative de classification typologique des papiers utilisés pour copier les manuscrits persans : ceux-ci s'avèrent de formes et d'origines assez variées. Nous espérons qu'il sera bientôt possible de mieux préciser les courants d'échanges qui ont pu exister entre les différentes régions productrices de papier et que l'on sera en mesure d'identifier les différents procédés techniques, types de formes et matériaux de base présents dans la pâte en usage dans l'aire géographique fort étendue où des manuscrits persans ont été copiés durant tout le XV^e^ siècle. Mais il resterait à montrer les raisons du choix de tel ou tel type de papier en fonction des différents emplois (papiers colorés par exemple). Etude des textes techniques et observation directe devront utilement se compléter pour faire progresser une connaissance qui reste tout à fait embryonnaire.

ANNEXE

Liste des cotes et dates (si elles sont connues) des manuscrits du XV^e^ siècle pris en considération dans notre enquête

BnF., Persan 13 (1500), 41 (1443-4), 46 [f.1-51], 47 (1469), 49 (1489), 50, 62 (1410), 70 (1495), 71 (1445), 81 (1493), 86, 95 (1495), 99 (1478-9), 106 [f.1-174) (1495), 122, 131 (1440), 138 (1474), 139 (1449), 145 (1500), 146 (1495), 156, 160 (1483), 162 (1444), 168 (1498), 172, 176 (1440), 204 (1490), 213 [f.237-293] (1406), 220 (1485), 228 (1490), 256, 259, 260, 266 (1417), 270 (1491), 271 (1471), 278 (1495), 280 (1494), 287 (1493-4), 310 (1448), 313, 315, 318 [f.1-160], 320 (1438-9), 327, 330, 332 (1449-51), 348 (1492), 349 (1497), 353, 362, et 368 (1484)[8].

7. Ce manuscrit est copié sur un papier blanc ivoire très soigneusement lissé et apprêté ; les vergeures très fines sont difficiles à distinguer (20 vergeures occupant 22 à 24 mm seulement), les fils vergeurs presque indiscernables ; de petits brins d'étoffe brun rose apparaissent en nombre d'endroits. Tel est le seul présumé « papier de Samarcande » du XV^e^ siècle que nous connaissions à la BnF.

8. Pour une description des manuscrits du fonds « Persan », voir F. RICHARD, *Catalogue des manuscrits persans. Tome I : Ancien fonds*, Paris, Bibliothèque nationale, 1989

Suppl. persan[9] 68 (1482), 72 (ca. 1450), 85, 87, 124 (1478), 138 (1430), 160 (1425), 162 (1438), 162.A (1438), 204 (1483), 206 (1437), 208 (1492), 209, 251, 326 (1492), 335 (1451), 352, 367 (1439), 368 (1489), 372 (1403), 400 (1405), 402 [s. d., copié à Kâchân], 413 (1459 etc.), 414 (1486), 426 (1469), 463, 493 (1441), 494 (1444), 510, 519 (1453), 520 (1479), 529 (1493), 545 (1456), 552, 572 (1488), 579 (1436), 582 (ca. 1475), 585, 591 (1466), 593 (1484), 617 (1453), 628, 629, 631 (1481), 657 (1450-60), 663, 665 (1461-2), 716, 727 (ca. 1430), 736, 742 (1424), 743 (1454), 747, 752 (1470-1), 766 (1489), 779, 781 (1487), 781.A (1487), 795 (1443-5 et 1459), 813 (ca. 1475 ?), 816 (1403 et 1409), 817, 819 (ca. 1485-90), 822 (1490-1), 824 (1430), 851 (1499), 870 (1483), 884 (1498), 897 (1492-3), 924, 932, 939 [f.23-65] (1439), 952 [f.2v-169] (1486), 965 [f.55v-158v] (1488), 998 (ca.1420), 1018, 1075 (1460), 1077 (1423-4), 1086, 1091 (1477), 1093 (1473-4), 1102 (ca. 1460), 1109 [f.1-49] (1477), 1112 (ca.1450), 1113 (ca. 1425), 1115 (ca. 1450), 1137 (1465), 1140 (1489), 1280 (ca. 1480), 1300 (1424), 1324 (ca. 1480), 1325 (ca. 1480), 1342, 1345, 1356 (1472-3 et 1494), 1357 (1461), 1362 (1440-1), 1367, 1375, 1378, 1380 (ca. 1470-81), 1384, 1393, 1394, 1397, 1398 (1456-7), 1410 (1451), 1411, 1415 (1477), 1416 (1499-1500), 1417 (1475), 1425 (ca. 1480), 1427 (1474-5), 1438 (1467), 1443 (1422-3), 1445 (1487-8), 1448 (ca. 1490), 1449 (s.d., copié à Boukhara), 1465 (1441), 1466 (1483), 1469 (1417), 1470, 1473 (ca. 1480), 1487 (1461), 1488 (ca. 1420), 1495 (1483), 1498, 1499(s.d., copié à Chirâz), 1525 (1479), 1528, 1531 (1413), 1532 [f.1v-28] (ca. 1490), 1535 [f.195-243v] (1486), 1555 (ca. 1440), 1639 (1467), 1643, 1648 (1444), 1652 (1459), 1711, 1761 (1462), 1763 [en partie](1448), 1771 [f.1-2,147-258], 1776 (1475-6), 1777 (1448), 1781 (1488), 1787, 1793 (?), 1795 (1418), 1798, 1811 (ca.1440), 1816 (ca. 1460), 1825, 1833 (ca. 1455-60), 1835 (1484), 1836 (1481), 1837 (1481-2), 1840 (1478-9), 1845, 1847 (1499), 1851 (1491-2), 1855 [f.8-37 et 46-292] (?), 1901 (1443), 1961 (1499-1500), 1963 (1411-5), 1964 (ca. 1460-5), 1984 (ca. 1470), 2026, 2027 (1443-4), 2040 (1416-7), 2051 (ca.1470), 2083 (1486), 2101 (1482), 2132 (1472), 2137, 2144 (1494), 2178, 2180 (1481-3), 2181 (1483).

Arabe 5036 (s.d.), 3423 et Suppl. turc 190 (ca.1440).

9. A l'exception des dix derniers, les manuscrits du « Supplément persan » (Suppl. persan) sont décrits de façon sommaire par E. BLOCHET, *Catalogue des manuscrits persans de la Bibliothèque nationale* , 4 vol., Paris, 1905-1934 (un index dans le vol. 4 renvoie des cotes aux numéros des notices).

Quantitative typology of Oriental paper patterns

Malachi BEIT-ARIÉ *

For some twenty five years I have been trying to present morphological types of Oriental Arabic paper according to dated medieval Hebrew manuscripts, and characterise their patterns chronologically and regionally[1]. These attempts were made on the basis of the collective work of the Hebrew Palaeography Project sponsored by the Israel Academy of Sciences and Humanities, in collaboration with the Jewish National and University Library in Jerusalem, and in cooperation with the Institut de Recherche et d'Histoire des Textes. The Hebrew Palaeography Project has been engaged since its inception in 1965 in studying and recording most of the visible and quantifiable codicological features and variables of all the surviving dated Hebrew codices and the undated ones with indications of scribes' names.

The knowledge of the Oriental paper, its nature, patterns and evolution is indeed essential for Hebrew codicology, as a considerable part of the Jewish people lived in Islamic Oriental countries in the Middle East and Central Asia. Flourishing or impoverished, small and large Jewish, largely literate, communities were spread out over the Middle Ages in Afghanistan, Persia, Iraq, Bokhara, Uzbekistan, Asia Minor, Syria, Palestine, Egypt and Lybia and Yemen, embraced by the great civilization of Islam and its Arabic script and calligraphy. Jews produced manuscript books written in the Hebrew script, a significant part of them in the Arabic language transcribed in Hebrew characters, in all those areas and naturally the scribes used the same writing materials as did Arabic and Persian scribes. Since about 1000 they used paper extensively, while parchment was used only exceptionally, mainly for calligraphic Biblical copies and occasionally for liturgy or legal codes. As from 1005, the date of the first existing dated Hebrew codex written on paper, only 4% of all the extant dated Hebrew manuscripts produced in the

* The Hebrew University of Jerusalem.

1. The first attempt was included in my *Hebrew Codicology* : *Tentative Typology of Technical Practices Employed in Hebrew Dated Medieval Manuscripts,* Paris, Institut de Recherche et d'Histoire des Textes, 1976, (second edition: Jerusalem, The Israel Academy of Sciences and Humanities, 1981), p. 29-37. For the latest one see «The Oriental Arabic Paper» in *Gazette du Livre Médiéval*, 28 (printemps 1996), p. 9-12.

Near East, excluding Yemen, were parchment copies, the latest one dated 1292/3. In Yemen the employment of parchment continued until early sixteenth century and constituted about 12% of the survived dated manuscripts.

Thus, it is understandable why the study of the Oriental paper is so important for Hebrew codicology, both for characterisation and palaeographical dating and localizing and for the history of the production of the Hebrew book. Moreover, the knowledge of Oriental paper is vital for Hebrew codicology because of the unique circumstances of the dispersed Jewish society in the Middle Ages in the East as well in the West, which generated a great mobility of individuals by choice or by economic necessity, and of entire communities by force. Consequently, European Jewish professional scribes and learned copyists, who copied books for their own use, produced books in the Orient, particularly in Palestine and mainly in Jerusalem, while adhering to their native scripts. Manuscripts written in German or French, Byzantine and particularly in Spanish or Maghrebi types of Hebrew script can be found, produced on Oriental paper, and frequently the only codicological element which can betray their actual area of production, notwithstanding their type of script, which reflect merely their origin, is the Arabic paper.

The search for morphological typology of Arabic paper, which might be very well associated with geographical and chronological demarcation, in dated manuscripts written in Hebrew script was much enhanced by the development of *SfarData*, the Henri Schiller codicological database of the Hebrew Palaeography Project in Jerusalem. *SfarData* is a sophisticated quantitative database and retrieval system of a large number of measurable and visible codicological attributes recorded in most of the extant, explicitly dated, and in the undated but otherwise «colophoned» or named, Hebrew medieval manuscripts, amounting to over 5,000. Since the early 1970's many of the codicological attributes recorded in the detailed questionnaires have been coded and electronically stored. Over the past ten years an elaborate retrieving, sorting and linking system has been developed, recently converted into Window-based system, powered with Visual FoxPro 5 development system. The latest system and version enable a full integration of codicological and numeric data, and images of the recorded manuscripts. We developed a user-friendly system, and a large number of application programs to match our own specific requirements and to perform various statistical analyses and modes of search, data correlations and combinations. The extremely powerful retrieval system of the latest enhanced version provides practically unlimited possibilities of querying and clustering.

The methodology and ideology of quantitative codicology had indeed been realised by this project even before they were crystallised and presented so forcefully in Latin codicology. The global and exhaustive scope of the documentation and the total exploitation of all the extant dated (about half of them also explicitly localised) manuscripts, which was feasible due to the limited number of the Hebrew codices, make *SfarData* a precise tool for unveiling geo-chro-

nological typologies of codicological elements, for assessing the chronological limits and the geo-cultural provenance of undated manuscripts, based on shared combinations of variables, and for inquiries into the infra-structure and super-structure of book production.

Though the variables included in the database are very comprehensive (the codicological ones amount to a few hundreds, without counting numeric and textual data)[2], it was not practical to indulge in a very detailed study and recording of some of the book elements, nor was it possible to foresee all the elaborations of codicological research when the Project was planned in 1965. The recorded data regarding paper in general and Oriental in particular lack indeed some quantitative details. As for data concerning the Oriental paper *SfarData* contains information on the following visual features.

Morphological elements :

- Laid lines – whether they are visible, not visible, or hardly visible.
- Chain lines – whether they are not visible or unclear.
  Whenever chain lines are visible, their pattern was recorded: singles or grouped; if grouped- whether in twos, or in threes, or twos and threes alternating, or in fours (regularly, irregularly or in unclear pattern).

Of physical features :

- Splitting or splittable edges of folios, a frequent phenomenon which has only been noticed in recent years, and therefore was recorded in part of the dated manuscripts.

As for chemical aspects :

- only the visible coating was recorded, whether the paper surface is shining or not, and if it is, whether it is applied to the entire space or just to the written space.

As you can see, these, mostly morphological, details lack some important quantitative information concerning the measurement, density and spacing of the laid and the chain lines. Such a measurement were taken only in special cases of old paper codices, as were also taken measurement of the width of the paper. Yet, measuring laid lines and distances of grouped chain lines in Oriental paper is hindered by frequent obscurity of the visible, or hardly-visible, patterns, their irregularities and unevenness, and their curved, bowed and crooked shapes, which make measuring space and distance rather impossible.

2. See M. Beit-Arié, «SFARDATA : The Henri Schiller Codicological Database of the Hebrew Palaeography Project, Jerusalem» dans *Gazette du Livre Médiéval*, 25 (automne 1994), p. 24-29. See also *idem*, «La base de données codicologiques du 'Hebrew Palaeography Project' : un outil pour la localisation et la datation des manuscrits médiévaux hébreux» dans *Méthodologies informatiques et nouveaux horizons dans les recherches médiévales : Actes du colloque international de Saint-Paul-de-Vence 3-5 septembre 1990*, éd. J. Hamesse, Turnhout, 1992 (Société Internationale pour l'Etude de la Philosophie Médiévale : *Rencontre de Philosophie Médiévale*, 2), p. 17-67 ; *The Makings of the Medieval Hebrew Book*, Jerusalem, 1993, p. 41-73.

It should be noted, however, that our codicological database naturally contains valuable information with regard to the exact mesurments of the Oriental paper manuscripts and calculated width/length porportions which can easily provide, compare and group copying or reconstructed material formats, and contribute to a more extensive knowledge of the formats of the Oriental paper.

A revised tentative typology of discernible patterns of Oriental-Arabic paper was recently presented by me in the *Gazette du Livre Médiéval*, no. 28 (printemps 1996) on the basis of documentation of some 620 dated manuscripts produced on Arabic paper in the Near East and Central Asia. Most of these copies are naturally written in Hebrew script, a sizeable part of them in Judaeo-Arabic rendered in Hebrew characters. However, in order to enhance the basis for an attempted typology, I added to the rather limited and exhausted corpus of Hebrew dated paper, 140 Oriental, non-Hebrew dated paper codices, mostly written in Arabic script, partly in Persian and a few in Syriac script, all of them in the Near East, which I recently examined in the Bodleian Library in Oxford. The usually excellent physical condition of the Bodleian Arabic and Persian paper codices amplifies their contribution to the study of Arabic paper morphology. In addition, 110 datable Hebrew Oriental paper manuscripts with indications of their scribe's name were also recorded and added to the corpus of Arabic paper, which consequently contains about 750 handwritten books.

I do not intend to repeat here the tentative classification presented in the *Gazette du Livre Médiéval*, but would like to briefly recall the major types of the wire pattern of the Oriental-Arabic paper according to the documentation of this, mostly Hebrew, corpus, while emphasising those types or group of related types which were found to be exclusively or strongly associated with certain geographical areas or confined to or embody certain periods, thus may serve as reliable criteria for dating or localising undated Oriental paper manuscripts.

The earliest paper manuscript examined is apparently the earliest known (dated) Arabic paper manuscript, dated 848, which I found by sheer accident in the Regional Library of Alexandria. The only other pre-1000 Arabic manuscript examined is dated 983 (Ms Oxford, Bodl. Hunt. 228). The earliest surviving dated Hebrew paper codex is dated, as was already mentioned, 1005 (A fragment, Ms Cambridge, UL TS 8 Ca.1) and 1006 (a codex, Ms St. Petersburg, NL EBP. -AP. I 4520).

The seven patterns emerging from our corpus can be classed in three main categories: wireless, laid lines only, laid lines and grouped chain lines:

1. Wireless Paper

The absence of any pattern in the earliest dated Oriental paper codex (Ms Alexandria of 848) may very well indicate that early Arabic paper was wireless or pattern-less. However, this kind of paper, in which no laid or chain lines are visible, was used constantly until the end of the

Middle Ages. It was found in a considerable number of manuscripts, produced everywhere in the Near East, but relatively much more frequently in manuscripts localised in Iraq and Iran, where it can be found in some 18% of all the recorded manuscripts.

The most distinctive particular wireless paper showing some «chaotic» patterns and conspicuous fibres was extensively and exclusively used in Yemen from the beginning of the fourteenth century until the introduction of Italian watermarked paper around the middle of the sixteenth century[3] (Figure 1). This peculiar type, found in all the manuscripts produced in Yemen from the beginning of the fourteenth century until the nineties of the fifteenth century, was most probably manufactured in that region, as it is not to be found in any other Oriental manuscripts. The only recorded Arabic codex written in Yemen shows indeed a similar type of paper.

2. Laid Lines Only (Figure 2)

This early type, whose first appearance in our corpus is dated 983, but, like the previous type, was produced continuously and used extensively until 1500. It was the dominating type until 1250, declining thereafter, because of the competition of the growing and emerging types of clustered chain lines. Yet, it still constituted 35% of the dated paper manuscripts in the second half of the thirteenth century and about 23% in the following century.

While the type was used everywhere, many of its manuscripts were produced, like the first type, in the eastern part of the Near East, namely, Iraq, Iran and central Asia, where this kind of paper was the main type from the eleventh century on, constituting an average of about 70% of the dated manuscripts. Therefore it seems that absence of chain lines characterises paper produced in those north-eastern areas. The production of both wireless and particularly only-laid-lines paper is still attested there in the sixteenth century. The limited use of types of chain lines paper in those areas may hint that this kind of Arabic paper was not produced there, but was imported from neighbouring areas like Syria and Egypt.

3. Watermarked paper was introduced into the Near East at least a century earlier. The earliest dated Hebrew manuscript to have been used watermarked paper is a mixed-quire codex (unpracticed by Oriental scribes), written by a physician in Alexandria for his own use in 1435/6 (Vatican, Biblioteca Apostolica ebr. 103). The same copyist wrote for himself another manuscript in the following (Hebrew) year, also in Alexandria, this time entirely on watermarked paper (Paris, BnF hébr. 853 ; see M. Beit-Arié and C. Sirat, *Manuscrits médiévaux en caractères hébraïques portant des indications de date jusqu'à 1540*, II, Paris-Jérusalem, Centre National de la Recherche Scientifique and The Israel Academy of Sciences and Humanities, 1979, no. 73). In 1436 was written in Egypt another user-produced book on watermarked paper by a copyist of Persian origin in Cairo (Ms. New York, Jewish Theological Seminary MS 3398). However, significant employment of European Italian watermarked paper is noticeable only in the last two decades of the fifteenth century and early sixteenth century, particularly in Syria and, mainly, in Palestine, conspicuously by Spanish immigrant scribes.

As for Yemen, only two wartermarked paper Hebrew manuscripts were found before mid-sixteenth century, the date of the second one of them is questionable. The early one is a fragment of a book produced in Malk in 1491 (Ms. San Francisco, Sutro State Library WPA 84). The problematic colophon of the later one is dated 1526 (Ms. New York, Jewish Theological Seminary L26a).



Figure 1
Oxford, Bodleian Library, Ms. Arab. d. 11
Yemen, 1403

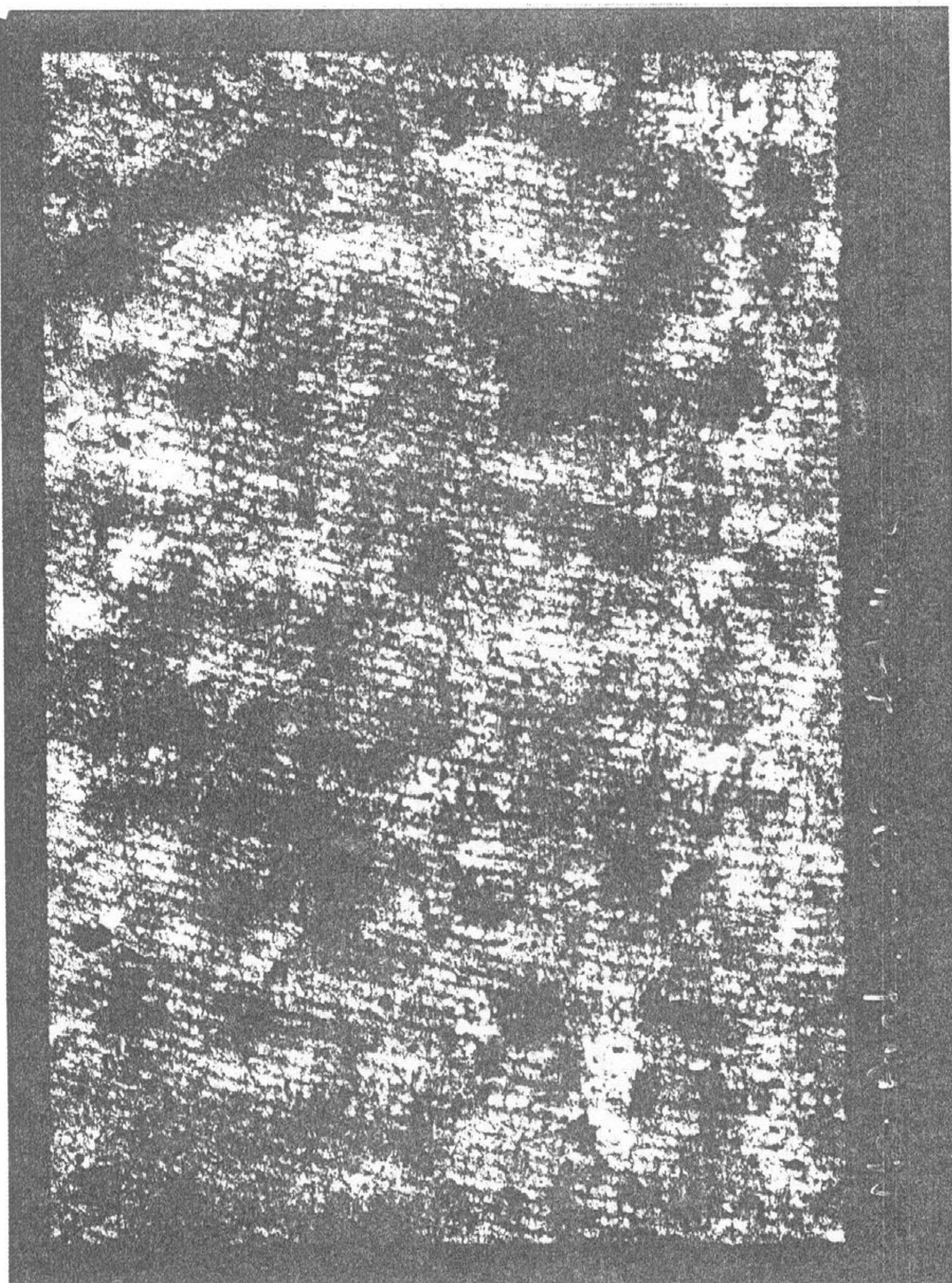


Figure 2
Oxford, Bodleian Library, Ms. Arab. e. 213
<Near East>, 1018

3. Laid and Chain Lines

In many cases the visible pattern of the chain lines is not clear enough, seemingly irregular or presenting combinations of more than one type.

3.1. *Single Chain Lines*

Visible chain lines in Oriental Arabic paper are usually clustered in several uneven groupings (see below). Paper manuscripts showing single chain lines are extremely rare, comprising about 3% of our corpus (Figure 3). This type was found in dated manuscripts from the beginning of the twelfth until late fifteenth century. Usually, single chain lines are curved and not evenly distanced. In most clear cases their distribution is very dense : 12-25 mm. Two cases showing wider spaced single chain lines (36-40 mm), might represent paper produced in North Africa, as might perhaps all the rare occurrences of the single chain lines.

3.2. *Clustered Chain Lines*

This pattern of multi-chain lines emerged clearly at the beginning of the twelfth century, perhaps some time earlier. Gradually its use was increased, equalling the only-laid-lines paper in the second half of the thirteenth century and becoming the dominant kind from the first half of the following century on. This kind of paper was hardly found in Iraq/Iran/central Asia areas, and never in Yemen, after the beginning of the fourteenth century. Everything indicates that it was produced and/or used in the western parts of the Near East - Syria, Palestine and Egypt.

3.2.1. Chain Lines Grouped in Twos (Figure 4)

The earliest recorded type of the clustered kind of Oriental Arabic paper - its first clear appearance in our corpus is dated 1119/20. Its peak, according to our corpus, seems to have been in the second half of the fourteenth century.

3.2.2. Chain Lines Grouped in Threes (Figure 5)

This type apparently emerged in the early thirteenth century, though the earliest clear pattern was not found before 1249. However, its extensive diffusion came much later: it dominated other types used in the western Middle East in the fifteenth and the first half of the sixteenth century (when it remained the only kind of chained paper).

3.2.3. Chain Lines Grouped in Two and Threes Alternately (Figure 6)

This youngest pattern is attested for the first time by our corpus in a Arabic manuscript dated 1338. The late Don Baker, however, noticed it in an earlier Arabic manuscript dating from 1304[4]. Only in the second half of the fourteenth century its spread dominated all other types of paper used in the western regions.

4. *The Paper Conservator*, 15, 1991, p. 31.



Figure 3
Ms. Oxford, Bodleian Library, Poc. 110
<Near East>, 1204-1207

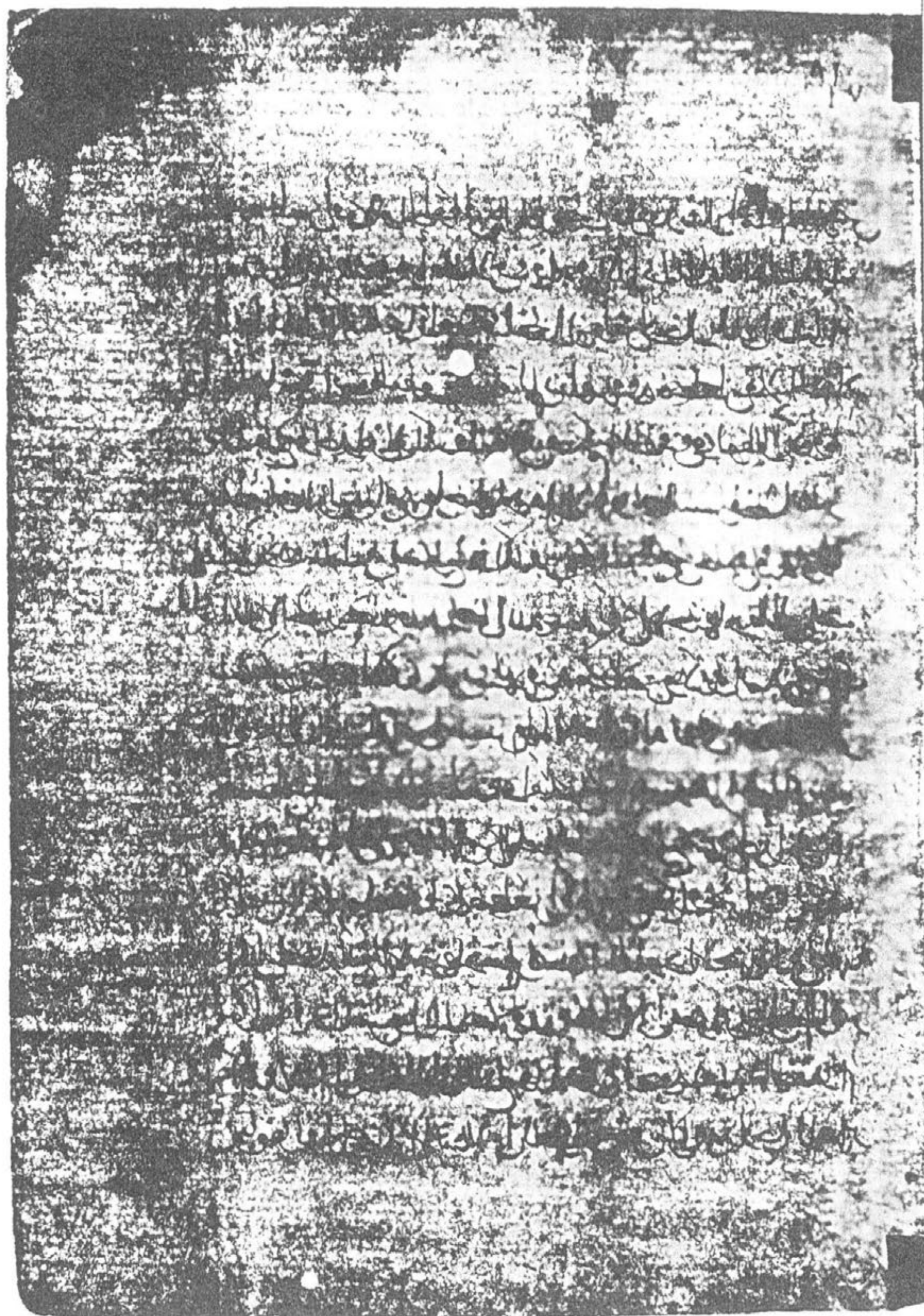


Figure 4
Ms. Oxford, Bodleian Library, Marsh. 592
<Near East>, 1196



Figure 5
Ms. Oxford, Bodleian Library, Hunt. 281
<Near East>, 1263

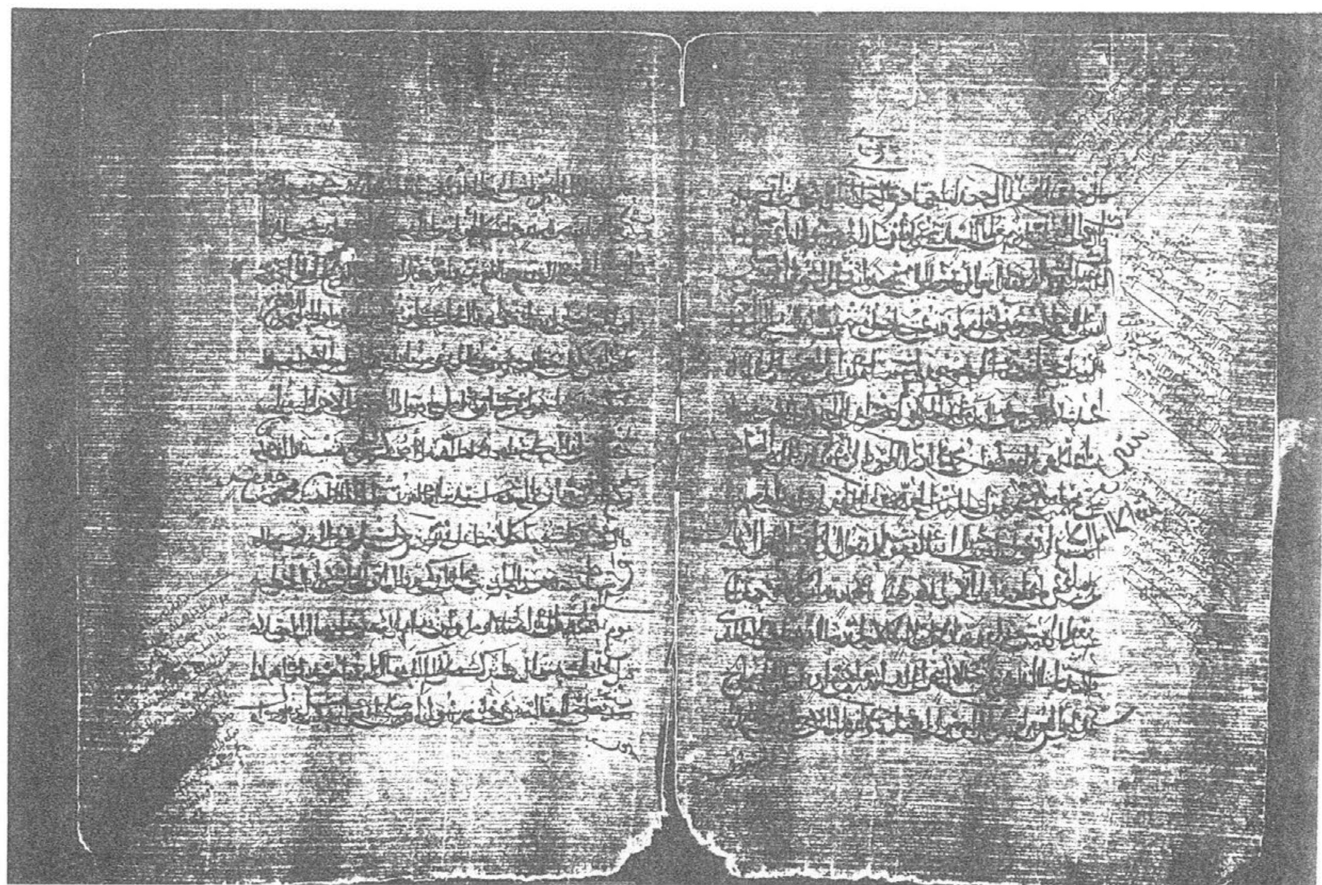


Figure 6
Ms. Jerusalem, Jewish National and University Library, Yah. Ms. Ar. 306
Syria? 1398/9

3.2.4. Chain Lines Grouped in Fours

The unusual pattern has so far been noticed without certitude in two Hebrew manuscripts dating from 1331/2 and 1452, but clearly only in one Arabic codex, dated 1210. The scarce occurrence may indicate that such a type was produced on a very limited, probably local, scale, or that it was not properly identified.

One of the most intriguing problems facing archaeology of Oriental paper manuscripts is the real nature of the peculiar feature of the splitting or the splitability of the edges of Oriental Arabic paper sheets. This phenomenon, for which a definite explanation is still much lacking, was frequently observed in recently recorded dated manuscripts, both the Arabic ones of the Bodleian Library, and the Hebrew codices of St. Petersburg. Among the latter, which were studied more thoroughly, 40% were found to show splitting edges, or rather *splitable* edges. In some cases the edges, mainly external corners, were split into 3 layers.

The phenomenon can be seen in manuscripts as early as the eleventh century until the end of the Middle Ages. It seems that it does not characterise wireless paper at all, including the peculiar Yemenite type, which may refute scholarly suggestions (backed by medieval literary sources) that such a paper was manufactured by pasting two sheets together. In solving the puzzle of the splitting, or splitable, Oriental Arabic paper, however, one should pay attention to the fact that a similar phenomenon can also be observed in a few Hebrew paper manuscripts written in early twelfth-century Spain, or thirteenth-century Italy and Byzantium. Thus, this feature should be studied in comparison to the Occidental Arabic (Spanish) and the pre-watermarked Italian paper.

Finally, I should like to stress the frequent difficulty in identifying the visible structure of the Arabic paper even in well-preserved manuscripts, the many cases of ambiguous documentation and the inconsistent or contradicting impressions which blur clear and distinctive description. Surely, only systematic reproduction of the wire pattern of a large part of folios (or, when it's feasible, even unfolded bifolia) employing beta-radiography technique, may provide us with a clearer typology. Regular small-size beta-radiography reproduction format, which usually fits satisfactory watermark reproductions, has generally been found to supply insufficient information, because of the irregularity of the Arabic paper.

Above all, a systematic study of the abundance dated and localised Arabic manuscripts is essential for establishing a more solid typology of the patterns of Oriental Arabic paper, their emergence, employment, distribution and duration. And I should like, if I may, to conclude my remarks by pleading to our colleagues in Arabic codicology to launch an extensive quantifiable documentation of as many as possible dated and localised paper codices in Arabic script.

Observations sur les papiers non filigranés des manuscrits grecs de la Bibliothèque Vaticane

Paul CANART*

1. Un cas curieux de construction d'un manuscrit de papier arabe oriental : le *Palatinus graecus* 199[1]

Le *Palatinus graecus* 199, gros *corpus* de textes médicaux, est intéressant à plus d'un titre. Comme l'ont montré et le montreront les publications de Brigitte Mondrain, ce volume, datable, d'après les tables pascales, de l'année 1300/1301, est sorti du même centre de copie que le *Parisinus graecus* 2243, autre *corpus* médical, transcrit en août 1339 par le prêtre Cosmas Camèlos (Κάμηλος), « exarque » d'Athènes, pour le médecin Dèmètrios Chlomos[2]. Tant l'écriture du *Parisinus* que l'ornementation des deux manuscrits dénotent une production provinciale (mais non italo-grecque !), qui a subi une nette influence latine.

* Vice-Préfet de la Bibliothèque Vaticane.

1. Quand j'ai préparé cette communication, je n'étais pas au courant du fait que Mme Brigitte MONDRAIN s'était depuis plusieurs années intéressée au manuscrit. Comme elle a eu l'amabilité de me le signaler à l'occasion du colloque, elle avait cité tout d'abord le *Palatinus* dans son rapport sur les conférences de 1994-1995 à l'Ecole pratique des Hautes Etudes, Sciences historiques et philologiques : *I. Recherches sur l'histoire des manuscrits médicaux du XIVe siècle*, dans *Livret* [de l'Ecole pratique des Hautes Etudes, Sciences historiques et philologiques], 10 (1994-1995), Paris, 1996, p. 50-51, où le ms. est cité p. 51. Ensuite, au colloque organisé à Naples en octobre 1996 par A. GARZYA et J. JOUANNA sur *I testi medici greci. Tradizione e ecdotica*, B. MONDRAIN « a donné une description codicologique assez détaillée du manuscrit, en parlant des trois qualités de papier différentes et de leur répartition dans le livre, liée à la composition des cahiers. » (lettre personnelle du 9 avril 1998). Dans ces conditions, pour ne pas faire double emploi ni déflorer l'exposé de B. MONDRAIN, je me bornerai à reproduire, dûment modifié et quelque peu complété, le résumé fourni aux participants du colloque.

2. Je m'étais moi-même intéressé à ce dernier manuscrit lorsque je passais en revue systématiquement les fonds grecs de la Bibliothèque nationale à Paris, en vue d'y repérer les manuscrits italo-grecs. Je l'ai cité et rapproché du *Paris. gr.* 1881 dans mon étude *Gli scriptoria calabresi dalla conquista normanna alla fine del secolo XIV*, dans *Calabria bizantina. Tradizione di pietà e tradizione scrittoria nella Calabria greca medievale*, Reggio di Calabria, 1983, p. 143-160 (v. p. 156-157).

Mais ce qui nous intéresse ici est la construction des cahiers du *Palatinus*[3]. A part les deux feuillets de garde, trois cahiers de parchemin[4] et quelques feuillets[5] d'un papier italien, porteur d'un filigrane peu courant[6], le *Palatinus* est formé de 40 cahiers de papier arabe oriental, en majorité des sénions. Chaque cahier combine du papier de deux formats différents, l'un de pliure in-folio (1 fol. = 352/4 x 252/8 mm), l'autre de pliure in-4° (1 fol. = 338/42 x 252 mm). La formule est la suivante : un bifeuillet in-folio, un bifeuillet in-4°, un bifeuillet in-folio et ainsi de suite, dans une parfaite alternance. Je ne connais pas d'autre exemple de ce mode de construction parmi les manuscrits de papier arabe que j'ai examinés à la Bibliothèque Vaticane et à la Bibliothèque nationale à Paris[7].

2. Statistique préliminaire des manuscrits de papier non filigrané de la Bibliothèque Vaticane[8]

Il m'a semblé intéressant, dans le cadre de ce colloque, de dresser un état de la question provisoire sur le papier non filigrané utilisé dans les manuscrits grecs de la Bibliothèque Vaticane. Le but était d'abord de vérifier, sur un *corpus* suffisamment ample, les dimensions des feuilles employées par les papetiers, arabes, byzantins (?), espagnols ou italiens, ainsi que la manière dont les copistes avaient traité les susdites feuilles pour constituer les cahiers de leurs livres : avaient-ils utilisé une ou plusieurs sortes, un ou plusieurs formats de papier dans la même unité codicologique, quel type de cahier préféraient-ils, etc. Dans un second temps, on comparerait ces données avec celles fournies par les autres éléments de l'analyse codicologique : date de la copie, type d'écriture et d'ornementation, architec-

3. Le volume compte actuellement I+477 ff. Les ff. I et 477 sont des folios de garde datables du XVI^e^ siècle. Sur le f. Iv a été collé l'ex-libris qui commémore le don fait au pape Grégoire XV de la bibliothèque de l'Electeur palatin de Heidelberg par Maximilien de Bavière en 1622.

4. Ff. 1-6, 14-17, 471-476.

5. Ff. 44-46 et 446-447, de pliure in-folio ; les feuillets ont été recoupés : les dimensions majeures sont actuellement celles du f. 446 : 320 x 243 mm.

6. Il s'agit d'une lettre C (plutôt que D), visible aux ff. 44, 46 et 447, qu'on peut comparer au n° 5195 de Mošin - Traljić (feuille rognée de 33 x 49 cm ; Bologne, 1310 = Briquet 8101). Mais le filigrane du *Palatinus* présente de petites boules aux extrémités. J'en ai fait faire d'après le f. 447 une bétagraphie (figure 1). Pour autant que j'ai pu voir, les trois ff. proviennent de la même forme.

7. A la Bibliothèque Vaticane, 25 volumes présentent une combinaison de papiers arabes de formats différents. Le calcul doit encore être fait pour Paris.

8. Avec l'aide efficace de Piergiorgio Parodi, du Département des manuscrits de la Bibliothèque Vaticane, j'ai examiné attentivement tous les manuscrits grecs de papier de cette institution, pour repérer ceux qui sont composés de papier non filigrané. Après le premier repérage, mon collaborateur a analysé patiemment chacun des volumes, vérifiant le sens de vergeures et mesurant les feuillets. Qu'il soit publiquement remercié pour ce travail aride, mais fructueux.

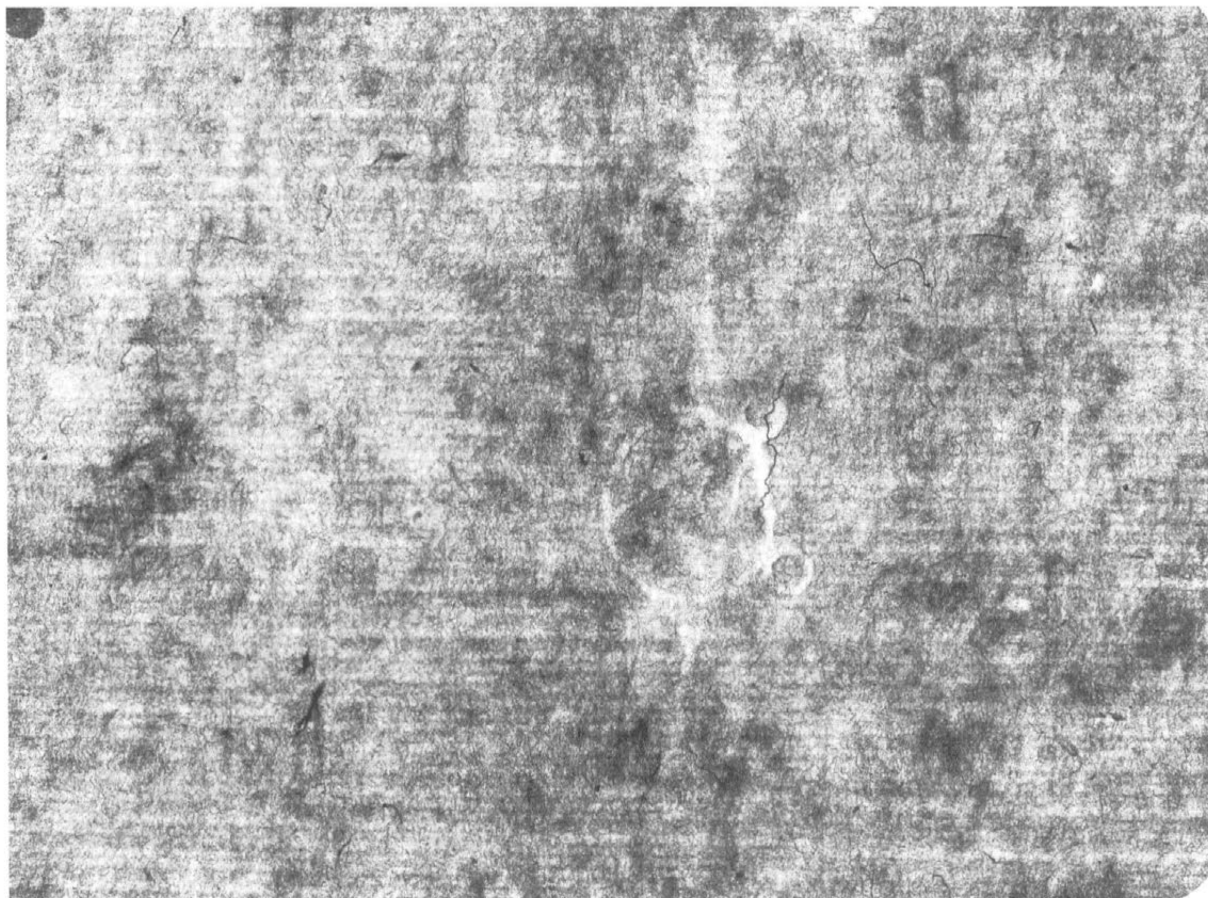


Figure 1
Filigrane (lettre C) du *Palatinus graecus* 199, f. 447

ture de la page, contenu, origine et histoire du volume. Cette confrontation devrait permettre de mieux cerner l'histoire de la fabrication du papier non filigrané, ainsi que celle de son emploi dans les manuscrits grecs[9].

9. C'est ce que j'ai tenté de faire, ou tout au moins d'amorcer, pour un secteur précis du papier non filigrané. Il s'agit de l'enquête menée en collaboration avec trois de mes anciennes étudiantes : voir P. CANART, S. DI ZIO, L. POLISTENA, D. SCIALANGA, « Une enquête sur le papier de type « arabe occidental » ou « espagnol non filigrané », dans *Ancient and Medieval Book Materials and Techniques*, ed. by M. MANIACI and P. F. MUNAFÒ (*Studi e Testi*, 357-358), Città del Vaticano, 1993, I, pp. 313-393. Malheureusement, pour des raisons pratiques, notre équipe s'est dissoute, ce qui m'a empêché jusqu'à présent d'élargir et d'approfondir la recherche.

Programme ambitieux, et qui gagnerait à être élargi à d'autres bibliothèques[10]. Dans cette brève communication, je ne fournirai qu'un état de la question provisoire, sous forme d'un tableau brièvement commenté[11].

Sur les 4750 manuscrits grecs de la Bibliothèque Vaticane, 1429 ont été copiés sur parchemin, 3321 sur papier (ces chiffres sont approximatifs ; ce premier calcul a été fait sur les unités numérotées, non sur les unités codicologiques ; on n'a pas tenu compte des folios de garde ni des suppléments d'une autre matière à l'intérieur des volumes). Des manuscrits de papier, 496 sont faits de papier non filigrané, dont 35 (ou un peu plus) de papier arabe occidental ou espagnol.

Les calculs présentés dans le tableau de la figure 2 se bornent au fonds des *Vaticani graeci*. 370 manuscrits y présentent du papier non filigrané[12] ; 37 ont été éliminés provisoirement, parce qu'ils demandent des vérifications plus approfondies. Le *corpus* se limite donc actuellement à 333 unités.

Le tableau présente d'abord les manuscrits de papier non mélangé, ou, s'il s'agit de papier arabe oriental, ceux qui ont toutes les vergeures dans le même sens, horizontal ou vertical (ce qui empêche de distinguer facilement entre le petit format de pliage in-folio et le grand format de pliage in-8°). S'agissant du papier arabe oriental, nous avons repéré les manuscrits qui rentraient dans le schéma classique des trois formats principaux, tels qu'ils ont été définis plusieurs fois par J. Irigoin[13] ; nous avons pu ainsi les diviser selon le format et le pliage. Restaient 36 manuscrits de proportions inhabituelles, mais dont les autres caractéristiques permettaient de les rattacher sûrement ou très probablement à la catégorie des papiers arabes orientaux. Ils feront l'objet d'une vérification et d'une analyse ultérieure ; disons simplement que, du point de vue chronologique, ils s'échelonnent du début du XIIe siècle au XIVe et que, sur les 36, 12 sont datés ou datables d'une période antérieure au XIIIe siècle. Pour le moment, nous les avons ajoutés aux 213 dont le format a été identifié.

Viennent ensuite les manuscrits de papier arabe occidental ou espagnol ; les données du tableau reprennent celles de l'enquête publiée en 1993[14]. Les quatres formats distingués provisoirement dans cette étude sont désignés par les numéros 1, 2, 3 et 4.

10. J'espère que le colloque parisien suscitera et encouragera de pareilles initiatives, auxquelles je serai heureux d'apporter mon modeste concours.

11. Lorsque les vérifications nécessaires auront été faites, je pourrai publier la liste des manuscrits, avec, pour chacun, un certain nombre de précisions sur les caractéristiques du papier.

12. Ce chiffre devra encore être soumis à une vérification plus approfondie. En outre, dans une statistique ultérieure (je n'ose dire définitive), on tâchera de mieux distinguer les unités codicologiques ; jusqu'ici, nous n'avons tenu compte que des résultats déjà obtenus en la matière à l'occasion du catalogage des manuscrits ; c'est ainsi que le catalogue de P. Canart pour les *Vaticani graeci* 1745-1962 et ceux de S. Lilla pour les *Vaticani graeci* 2162-2254 et 2644-2663 distinguent notamment les copies ou fragments de copie indépendants à l'origine.

13. Voir par exemple J. Irigoin, « Les papiers non filigranés. État présent des recherches et perspectives d'avenir », dans *Ancient and Medieval Book Materials...*, cité n. 9, p. 265-310 (v. p. 298-305).

14. Elle est citée à la n. 9.

Papier	arabe	oriental	occid.	espagnol		italien
Non mélangé, pliage in-4° (vergeures verticales)	petit	27	0	n° 1	0	
	moyen	21	1	n° 2	4	
	grand	22	0	n° 3	0	
				n° 4	1	
	Total	70	1		5	24
Non mélangé, pliage in-folio ou in-8° (vergeures horizontales)	petit in-folio ou grand in-8°	128	7	n° 1	2	
	moyen in-folio	15	2	n° 2	2	
				n° 3	0	
				n° 4	4	
	Total	143	9		8	1
Non mélangé, formats inhabituels		36	0	0	0	0

Mélangé	arabe + italien	9
	arabe + arabe	25
	douteux	2
	Total	36

Figure 2
Tableau statistique des manuscrits *Vaticani graeci* de papier non filigrané

Enfin, s'agissant des manuscrits de papier italien, il n'y a pas lieu, comme on sait, de distinguer entre les formats, mais entre les pliages. Sans entrer encore dans toutes les caractéristiques de ce papier, relevons qu'à côté de rares exemples de lignes de chaînette très distantes (80 mm), la majorité des manuscrits présentent des écarts de 50 mm.

Après les manuscrits de papier « non mélangé », le tableau donne les chiffres pour les volumes (ou unités codicologiques) qui présentent un mélange de papier arabe et italien ou de papier arabe à vergeures tantôt horizontales, tantôt verticales. L'un et l'autre phénomène est intéressant et méritera une analyse ultérieure.

En conclusion, je demande l'indulgence du lecteur pour le caractère partiel, provisoire et imparfait des données présentées : les enquêtes de ce genre demandent beaucoup de temps et de vérifications minutieuses, exigences peu compatibles avec des obligations professionnelles variées et lourdes. Mon souhait est qu'une collaboration plus étroite s'instaure de ce point de vue entre les spécialistes des différentes aires culturelles[15].

15. Je signale que, grâce aux facilités de travail qui m'étaient naguère accordées, j'ai pu repérer à la Bibliothèque nationale de France quelque 390 manuscrits grecs de papier non filigrané. La liste est certainement incomplète, parce que mes vérifications ont porté presque exclusivement sur les manuscrits qu'Henri Omont, dans son inventaire sommaire, qualifie de « bombycins ». Il faudrait, patiemment, reprendre en mains tous les manuscrits grecs de papier de la Bibliothèque nationale. Comme il est peu probable que j'aie l'occasion de le faire, je tiens ma liste à la disposition du chercheur qui voudrait prendre la relève.

Un papier fabriqué vers 1350 en Égypte

Geneviève HUMBERT *

Introduction

Les papiers arabes médiévaux sont souvent regardés comme formant un ensemble à la fois considérable et flou, à l'intérieur duquel il est difficile d'opérer des distinctions. En fait, l'observation de la disposition des fils de chaînette montre qu'il y a, parmi ces papiers, une variété plus grande qu'on ne le croit d'ordinaire. Cette diversité laisse penser que certains d'entre eux pourront être localisés et datés.

Je vais essayer d'y contribuer en montrant qu'il m'a paru possible d'isoler l'un des nombreux papiers sans filigrane utilisés au Proche-Orient médiéval. Je commencerai par décrire ce papier et précisant à quel type il se rattache, le « type » tel que je l'entends étant déterminé par le motif formé par les fils de chaînette. Etant donné que chaque type englobe plusieurs « variétés » de papier, je m'attacherai à définir la variété à laquelle je m'intéresse par les écarts précis qui séparent les fils de chaînette dans la feuille examinée par transparence, ainsi que par le format de la feuille et l'aspect physique du papier. Je passerai ensuite aux indices qui permettent à mon avis de délimiter l'aire de diffusion de cette variété particulière de papier et de situer sa fabrication dans le temps.

Mon analyse repose en grande partie sur une base de données qui contient la description d'un peu plus de 500 papiers provenant de manuscrits de la Bibliothèque nationale de France. Ceux-ci sont surtout arabes, mais la base comprend aussi des manuscrits coptes, hébreux, persans, turcs, ou encore arméniens, grecs, syriaques. En principe, tous les manuscrits datés et localisés antérieurs à 1450 écrits dans ces différentes langues sont entrés dans la base, qui a été constituée dans le cadre d'une collaboration entre la Bibliothèque nationale de France et plusieurs sections de l'IRHT[1].

* Institut de recherche et d'histoire des textes, CNRS, Paris.

1. Ainsi, tout le travail de repérage et d'analyse des manuscrits datés et localisés grecs, arméniens et syriaques a été fait par M.-T. Bavavéas. La constitution de la base doit aussi beaucoup à deux conservateurs à la division orientale du Département des manuscrits de la BnF, M.-G. Guesdon pour les manuscrits arabes et F. Richard pour les manuscrits persans.

Fils de chaînette

En l'absence de filigranes, plusieurs spécialistes ont déjà cherché à tirer partie des fils de chaînette pour localiser ou dater les papiers non filigranés[2]. A mon tour j'ai proposé, dans un article récent[3], une première typologie des papiers « arabes » basée sur la disposition des fils de chaînette. J'y ai distingué huit grands types d'agencements ou de « motifs » qui, dans ma classification, pourront sans difficulté être subdivisés en variétés par la suite. Voici un aperçu de quatre de ces types, étant entendu que *a* et *b*, ainsi que *c* et *d*, sont deux variétés d'un même type :

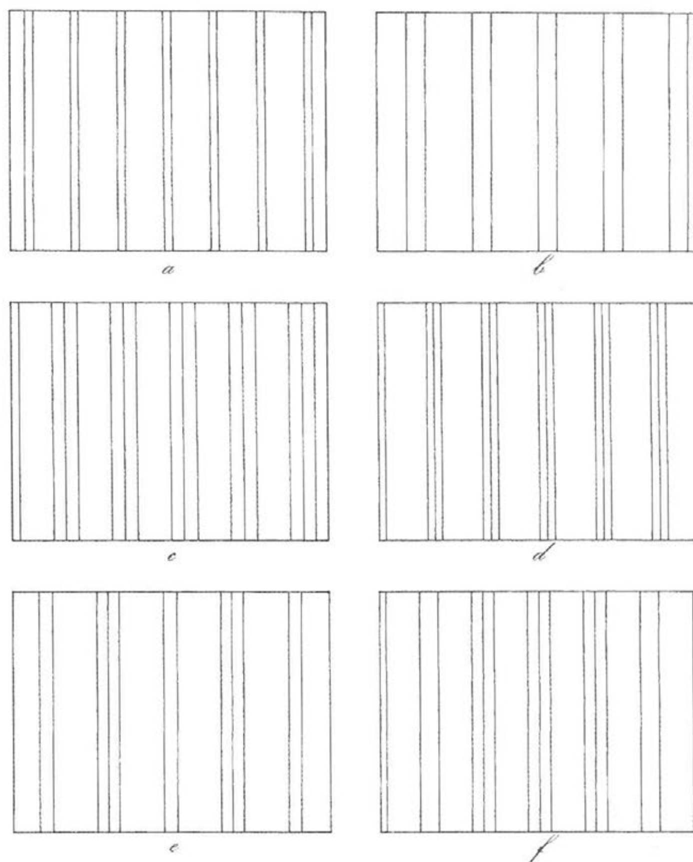


Figure 1

2. Voir J. Irigoin, « La datation des papiers italiens des XIIIe et XIVe siècles » dans *Papiergeschichte* 18 (1968), p. 49-52 et 76. Voir aussi M. Beit-Arié, « The Oriental Arabic paper » dans *Gazette du livre médiéval* 28 (1996), p. 9-12.

3. « Papiers non filigranés utilisés au Proche-Orient jusqu'en 1450. Essai de typologie » dans *Journal Asiatique* 286/1 (1998), p. 1-54.

La partie supérieure de la fig. 1 est consacrée au motif « fils de chaînette groupés par deux » (*a* et *b*). Viennent ensuite deux exemples du motif « fils de chaînettes groupés par trois » (*c* et *d*), puis l'illustration de deux motifs combinant des groupes de deux et de trois fils de chaînette (*e* et *f*). En effet, comme le démontre ma typologie, il faut distinguer les papiers où les groupes de deux et de trois fils de chaînette alternent régulièrement (*e*) de ceux où ces mêmes groupes sont disposés selon une alternance qui n'est pas immédiatement prédictible (*f*), même si les groupes sont toujours symétriques par rapport au centre de la feuille : il s'agit là de l'un des quatre types inédits d'agencement des fils de chaînette dont il me semble avoir pu prouver l'existence.

Je m'intéresserai au papier à fils de chaînette groupés par deux, ou plutôt à une variété particulière de papier de ce type, qu'on rencontre régulièrement dans la base[4], même si elle n'est pas très courante. Elle est proche de ce qu'on trouve en *a* de la fig. 1, par le contraste entre les écarts intérieurs aux groupes et ceux qui séparent les groupes de fils de chaînette. Pour être plus précis ce contraste, dans cette variété, est important, puisque les écarts à l'intérieur des groupes sont petits (ils vont de 6 à 12 mm en général, rarement jusqu'à 15 mm) et les écarts entre groupes sont, en comparaison, vraiment grands (de l'ordre de 43 à 50 mm). C'est de cette variété précise de papier à motif « fil de chaînette groupés par deux », que je veux parler exclusivement ici[5].

Formats

Mais la classification des papiers de même type en diverses variétés ne peut reposer uniquement sur les écarts qui séparent des fils de chaînette pour un motif donné. Le format peut être dans certains cas un critère essentiel pour repérer des différences de fabrication, et peut-être même l'existence d'ateliers ou de moulins à papier concurrents. Or, parmi les 45 papiers à fils de chaînette groupés par deux répondant à la définition dans mon corpus, un format s'impose de façon très nette, et il ne me semble pas réductible aux autres formats représentés, comme le montrent les chiffres qui suivent :

4. La base de données contient d'autres variétés de papiers à fils de chaînette de même motif, mais chacune d'elle n'est attestée qu'une fois dans la base : pour plus de détails, voir la note suivante.

5. Pour d'autres variétés de papiers de même type, c'est-à-dire de même motif, mais différents par les écarts et suffisamment analysables, voir le premier papier du manuscrit Arabe 1508 (XIII^e^-XIV^e^ siècle, f. 56 par exemple) où les écarts sont de 17-21 et 45-54 mm. Dans le Persan 385 (daté de 1318), un premier papier (f. 284) présente des écarts de 7-8 et 15-19 mm tandis que, dans le second, les écarts sont de 11-15 et 23-30 mm (f. 4). Voir encore le manuscrit Arabe 1332 (copié en 1381 à Chiraz) où, par exemple au f. 62, les écarts sont de 10 et 30 mm. Dans le Suppl. persan 1353, copié en 1286 à Antalya, les fils de chaînette sont écartés de 7-8 et 33-35 mm. Toutes ces configurations confèrent à la feuille observée par transparence un aspect très différent de celui du papier que je cherche à isoler. Par ailleurs, ces derniers exemples semblent indiquer qu'une variété du motif « fils de chaînette groupés par deux », différente de celle qui nous occupe aujourd'hui, pourrait être recherchée dans les papiers produits dans les régions orientales du monde islamique, la Perse en particulier.

Formats des feuilles de papier du corpus

Format 1 ou format standard	
nombre de manuscrits : 36	
dimension des bifeuillets	320-364 x 466-532 mm
Format 2 ou format inférieur au format standard	
nombre de manuscrits : 2	
dimension des bifeuillets	285-292 x 404-460 mm
Format 3 ou format supérieur au format standard	
nombre de manuscrits : 5	
dimension des bifeuillets	385-448 x 550-584 mm
Format 4 ou grand format	
nombre de manuscrits : 2	
premier papier	495 x 707 mm
second papier	550 x 790 mm

Le format 1, qui correspond à la dimension des feuilles entières[6] utilisées dans 36 manuscrits, semble avoir été l'un des plus couramment utilisés en Orient[7]. Je ne parlerai ici que du papier dont sont faits ces manuscrits de format standard, c'est-à-dire dont les dimensions, en général après rognage, vont de 320 à 364 sur 466 à 532 mm, même si les papiers aux autres formats sont très proches, par plusieurs traits, de ceux que je cherche à isoler : j'en reparlerai un peu plus loin[8].

Aspect

En ce qui concerne l'aspect général du papier qui m'intéresse, je dirais qu'il ne s'agit jamais de ces feuilles où s'observe ce bel ivoire qu'on peut trouver dans les manuscrits damascains ou égyptiens contemporains, ni la translucidité de certains papiers persans. Le papier se distingue d'abord par la densité des vergeures : épaisses ou très épaisses, elles occupent souvent, comptées par groupes de vingt unités, 33 mm au minimum et jusqu'à 39-40 mm. D'autre part, notre

6. Dont les dimensions ont été déduites du nombre de pliages, lui-même établi d'après le sens des vergeures et la taille du manuscrit.

7. Voir sur le sujet J. IRIGOIN, « Les types de formes utilisées dans l'Orient méditerranéen (Syrie, Égypte) du XI^e^ au XIV^e^ siècle » dans *Papiergeschichte* 13 (1963), p. 18-21. Ainsi que J. von KARABACEK, *Arab Paper. 1887*, Translated by D. BAKER et S. DITTMAR, London, 1991.

8. On trouvera en Annexe la liste de ces neuf manuscrits, avec leur date et lieu de copie (ou datation et localisation), ainsi que les dimensions de la page et de la feuille reconstituée.

papier ne se présente jamais sous la forme de feuilles fines et souples, et son épaisseur constitue la seconde de ses caractéristiques les plus évidentes ; la feuille est ferme, voire rigide, ce qui tient peut-être à la nature et l'épaisseur du produit d'encollage, car, lorsque la feuille est usée ou a souffert de l'humidité, elle paraît molle et prête à se déliter. C'est peut-être aussi ce même apprêt qui donne au papier beaucoup de sonnant lors du feuilletage. La couleur de la feuille vient ensuite comme critère d'appoint : soutenue, elle n'est pas sans rappeler, en surface et à plat, celle des papiers industriels vieillis (on pourrait dire aussi de cette teinte qu'elle est un peu celle du café au lait), et la feuille est souvent plus foncée lorsqu'on l'observe par transparence[9]. Il serait difficile cependant d'affirmer que la couleur de ce papier est caractéristique, car on peut trouver du papier foncé ou très foncé dans d'autres régions de production. La pâte est fréquemment irrégulière (on y trouve des petits débris, des grumeaux, des lisières, la trace d'accidents subis par la feuille au sortir de la forme), ce qui suggère qu'il pourrait s'agir d'un produit de second choix.

Je voudrais évoquer aussi trois caractéristiques qui sont plus rarement signalées dans la description des papiers. La première, observable dans une proportion intéressante de cas, est la tendance du papier à se démarier[10]. Par ailleurs, les feuilles semblent à plusieurs reprises n'avoir été lissées que sur une face[11]. Signalons enfin que les vergeures sont verticales dans une proportion plus importante de papiers que d'habitude[12], à la suite d'un double pliage de la feuille de format standard. Il serait intéressant de pouvoir lier ce trait, qui donne une allure assez particulière à la feuille, à des coutumes spécifiques à la région de production.

Peut-être en raison de l'épaisseur de la feuille et de la finesse des fils de chaînette, ceux-ci sont souvent difficiles à voir, même pour un œil exercé, et ils ne sont clairement discernables que dans quelques cas (qui sont indiqués dans la liste des manuscrits qui se trouve en Annexe). Mais la connaissance préalable des écarts possibles entre les fils de chaînette, qui sont si particuliers dans notre papier, rend le papier plus fréquemment analysable[13].

9. C'est un papier qui rappelle le papier d'emballage appelé « papier kraft » à cause de sa couleur, et aussi de l'épaisseur et surtout de la visibilité des vergeures.

10. C'est le cas des papiers des manuscrits Arabe 167, 205, 251, 301, 302, 750, 1475 (le f. 7 est entièrement divisé en deux en épaisseur), 1496, 1502, 1544, 1579, 1595, 2990, 3346 et 6451. On retrouve le phénomène dans plusieurs manuscrits coptes : ainsi le [Copte 1], 2A (premier papier), et 21.

11. Voir les papiers des manuscrits Arabe 22, 167, 251, 1475, 2990, ainsi que celui du [Copte 1].

12. Les quatorze papiers à vergeures horizontales se trouvent dans les manuscrits Arabe 4, [Arabe 12, premier papier], Arabe 205, Arabe 251, Arabe 301, Arabe 302, [Arabe 736], Arabe 2990, [Copte 1], Copte 2A, Copte 21, Copte 97 (deux papiers) et [Grec 2207] (les cotes entre crochets correspondent aux manuscrits dont le format n'est pas standard). Dans les trente et un autres papiers les vergeures sont verticales.

13. Pour se familiariser avec cette variété de papier et exercer son regard, on peut commencer par comparer les papiers des manuscrits Arabe 167, 251, 751, ou encore 3340 et 1502.

Localisation

La variété de papier que je vais chercher maintenant à localiser a été définie, on l'a vu, par le motif formé par les fils de chaînette, les types d'écarts qui les séparent, le format de la feuille et un certain nombre de caractéristiques physiques. Pour localiser sa fabrication d'une manière très générale pour commencer, je dirai qu'il ne peut s'agir que d'un papier provenant des régions orientales du monde islamique, parce que les fils de chaînette y sont groupés : il ne peut avoir été fabriqué dans l'un des pays de la Méditerranée occidentale producteurs de papier que sont le Maroc médiéval et *al-Andalus*, car on ne trouve jamais, d'après mon expérience, de fils de chaînette groupés dans les papiers arabes « occidentaux » ; ils sont dans ces régions toujours « simples », c'est-à-dire disposés à intervalles constants.

Mais, grâce à la base de données, on peut proposer une localisation beaucoup plus précise. Si on considère la période comprise entre 1199 et 1399 (dont on verra qu'elle est centrale pour notre propos), on constate qu'on trouve dans la base 65 manuscrits arabes datés et localisés copiés en Orient, toutes régions confondues, dont le papier est à peu près analysable.

– sur ces 65 manuscrits, 49 ont été copiés hors d'Égypte et on ne trouve dans aucun de ces manuscrits le papier recherché. Le motif se retrouve dans deux manuscrits dont il a déjà été question (voir la note 5) et, dans trois autres cas, il est difficile d'affirmer qu'il ne s'agit pas de papiers à fils de chaînette groupés par deux : il s'agit de papiers où la disposition des fils de chaînette est très peu discernable et où il est impossible d'analyser le motif d'ensemble dans une feuille entière. Cependant, dans les trois cas[14], les écarts visibles entre les possibles groupes de deux n'ont rien à voir avec ceux dont j'ai parlé, et il ne fait aucun doute qu'il ne s'agit pas des papiers qui nous intéressent.

– les 16 autres manuscrits arabes proviennent d'Égypte et, parmi eux, six sont copiés sur le papier en question.

On ne retrouve donc hors d'Égypte, sur deux siècles, aucun manuscrit arabe daté et localisé contenant le papier recherché, alors qu'il est présent dans plus d'un tiers des manuscrits copiés en Égypte entre 1199 et 1399.

Il semble y avoir une grande différence dans la fréquence d'utilisation de notre papier avant et après 1399. En effet, après 1399, sur 26 manuscrits arabes datés et localisés copiés dans l'ensemble des régions du Proche et du Moyen-Orient (en grande majorité antérieurs à 1450), si, comme on pouvait s'y attendre, les 18 manuscrits non égyptiens ne contiennent pas le papier

14. Il s'agit du papier du manuscrit Arabe 2934, copié en 1238 à Alep, dont ni le format, ni l'aspect, ni les écarts (peut-être 10 et 29 mm au f. 16 ?) ne correspondent à ce qui est recherché. C'est surtout un papier très peu discernable, comme l'est celui du petit manuscrit Arabe 2973 (copié en 1352 à Kirmân) où l'on ne voit presque rien (deux écarts de 10-11 séparés par 34-35 mm au f. 75 ?). Dans le papier du manuscrit Arabe 3117, (copié entre 1300 et 1397 au Khwârizm), très peu discernable lui aussi, les pseudo groupes de deux du f. 106 sont peut-être en réalité des groupes de trois semblables à ceux du f. 157.

recherché, il est remarquable que, parmi les 8 manuscrits copiés en Égypte, un seul soit fait de ce papier. Les 7 autres (qui contiennent en tout 15 papiers) n'ont jamais de papier à fils de chaînette groupés par deux.

Procéder à un comptage du même ordre pour les papiers des manuscrits datés et localisés non arabes donne un résultat décevant. Sur cinq manuscrits copiés en Égypte entre 1226 et 1398, tous syriaques, il n'y a aucun papier à fils de chaînette groupés par deux. Sur les 31 manuscrits non arabes, datés et localisés, de l'ensemble du corpus pour la période considérée, un syriaque et un arménien pourraient avoir des fils de chaînette groupés par deux[15], et ce motif se retrouve aussi dans trois nouveaux manuscrits persans[16], mais il s'agit toujours d'autres types d'écarts et donc de variétés qu'il faut considérer comme différentes.

Première confirmation : manuscrits coptes datés

Au vu de ces résultats, une confirmation de la localisation de ce papier pouvait être recherchée du côté des manuscrits coptes de la Bibliothèque nationale de France copiés entre 1199 et 1399. Or il est apparu que, sur 10 manuscrits bohaïriques au format standard dont 8 sont datés[17], trois sont faits d'un ou de deux papiers de tout autres types, le papier de l'un d'eux est inanalysable, mais on retrouve notre papier dans les 6 autres. Plus précisément, dans l'un d'eux (copié en 1356), on trouve deux papiers différents, qui tous deux répondent à notre définition. La proportion est donc ici de 6 manuscrits sur 10[18].

Deuxième confirmation

Jusqu'à présent, mes observations ont porté sur des manuscrits datés. Je vais proposer maintenant une démarche différente. A l'intérieur du corpus, 36 papiers, utilisés dans 34 manuscrits, répondent à la définition. Sur ceux-ci, 6 sont explicitement localisés en Égypte, auxquels on peut ajouter 6 manuscrits coptes. Douze manuscrits arabes supplémentaires sont localisables eux aussi en Égypte. L'origine des 12 derniers est inconnue, mais rien ne s'oppose à ce qu'ils

15. Il s'agit du petit manuscrit Arménien 302, copié en 1282 (f. 146 ? 178 ?) et du Syriaque 365, copié en 1222 en Iraq (f. 113 ?). Dans les deux cas, le papier est presque totalement indiscernable.

16. Les écarts séparant les fils de chaînette dans le papier de deux manuscits persans ont déjà été comparés à ceux de la variété qui nous intéresse en note 5. Dans les trois nouveaux cas, on ne voit le plus souvent qu'un groupe de deux par page, et il est donc impossible de faire des comparaisons intéressantes : dans le Suppl. Persan 69, copié en 1311 près de Ferghana se trouve le papier le plus proche de celui qui nous intéresse (écarts : 13-19 et peut-être 49-55 mm au f. 108). Dans le premier papier du Persan 163, copié au XIII^e^ ou XIV^e^ siècle en Perse, et du Suppl. persan 1405 (Perse, 1247), on ne voit qu'un groupe de deux fils de chaînette par page (écarts : 10 mm au f. 96 pour le premier et 16 ou 17 mm au f. 24 pour le second).

17. Et contenant en tout 13 papiers, dont 5 sont différents de celui recherché et l'un est inanalysable.

18. Et de 7 papiers sur 13.

soient égyptiens, et c'est peut-être même un résultat de ce travail que de proposer, pour ces manuscrits, une origine égyptienne[19].

Datation

Manuscrits datés

Les dates de copie des manuscrits localisés en Égypte et datés, ou coptes et datés, parlent d'elles-même. Les six manuscrits arabes portent les dates de 1227, 1326, 1334, 1337,1344,1433-4. Quant aux manuscrits coptes, qui sont au nombre de cinq mais contiennent six papiers, et sont datés de 1296, 1338, 1351, 1356, et 1373 (ce dernier fait de deux papiers différents). Il faut ajouter à cette liste sept manuscrits datés mais non localisés, dont les dates de copie sont les suivantes : 1294, 1311, 1330, 1340, 1344, 1353 et 1355.

Les dates d'utilisation de l'ensemble de ces dix-neuf papiers sont en résumé les suivantes : 1227, 1294, 1296, 1311, 1326, 1330, 1334, 1337, 1338, 1340, 1344 deux fois, 1351, 1353, 1355, 1356, 1373 deux fois, et enfin 1433-4. Elles s'échelonnent de 1227 à 1434, ce qui paraît une durée de vie vraiment longue pour un papier. Il faut ajouter à cela que, si on constate entre différents manuscrits faits de notre papier de réelles variations dans les écarts des fils de chaînette ou encore dans l'épaisseur des vergeures et l'aspect de la feuille, il est difficile de les mettre en rapport avec une évolution chronologique. On a donc l'impression pour le moment qu'on est en présence d'un papier difficile à dater de façon précise.

Mais on peut constater qu'il n'a pas été utilisé avec la même fréquence durant les deux siècles où on l'a rencontré. La courbe de la figure 2, qui ne tient compte que des manuscrits datés, montre que, malgré la durée d'utilisation qu'on vient d'évoquer, on a une très forte concentration de papiers sur un petit nombre d'années.

Cette courbe met en évidence le fait que treize des dix-neuf papiers datés ont été utilisés entre 1326 et 1356. On en compte quatre seulement qui ont été utilisés plus tôt (soit en 1227, 1294, 1296 et 1311) et deux après l'année 1356 : l'un en 1373 (soit 17 ans plus tard) et le plus tardif en 1434, soit 60 ans après le précédent.

19. Pour donner un autre exemple du gain que constitue le fait d'avoir localisé ce papier, disons que le manuscrit chrétien Arabe 251, daté de 1353, qui est considéré comme localisé, puisque son colophon indique qu'il a été copié au Monastère de Notre-Dame, est resté jusqu'à présent difficile à situer car on ne savait pas dans quel pays (Palestine, Syrie, Iraq, Égypte ?) se situait le monastère qui porte un nom si fréquent. Le nombre de possibilités paraît beaucoup plus réduit si l'on estime que la diffusion du papier dont il est fait semble s'être limité à l'Égypte.



Figure 2
En abcisse, dates (par quarts de siècle) ; en ordonnée, nombre de papiers concernés.

Manuscrits non datés

Après avoir examiné les manuscrits datés, il convient de dire un mot des dix-sept manuscrits qui ne sont pas datés et qui contiennent notre papier. Cinq d'entre eux ont été estimés par les spécialistes avoir été copiés au XIII^e siècle, six au XIV^e siècle et autant au XV^e. Voici la courbe (fig. 3) que l'on peut tracer à partir de ces estimations :

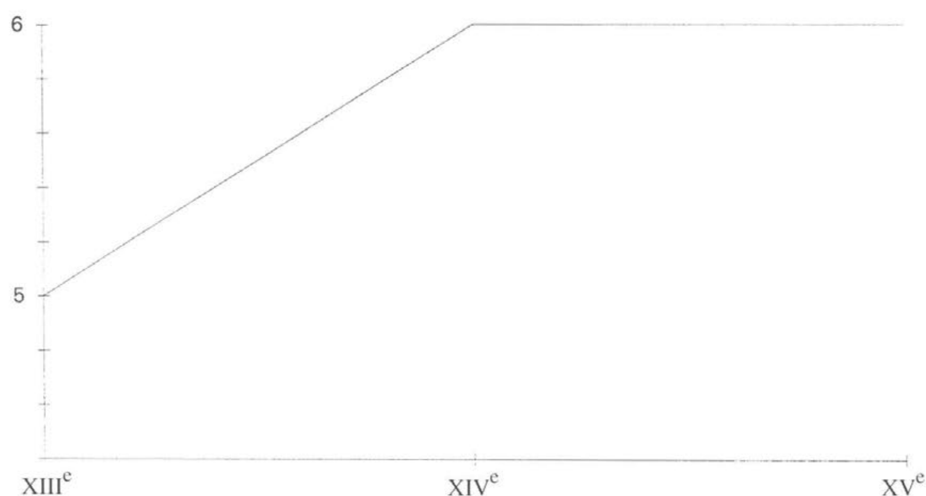


Figure 3
En absisse, dates (par siècles) ; en ordonnée, nombre de papiers concernés.

Cette courbe (si on peut l'appeler ainsi), n'a rien à voir avec celle des manuscrits datés, et s'avère inutilisable pour faire apparaître des fréquences ou des pics d'utilisation.

Manuscrits de formats divergents

Pour dire un mot des papiers des neuf manuscrits qui ont été écartés en raison de la divergence de leurs formats, la proportion de manuscrits copiés en Égypte est, là aussi, élevée : deux des neuf manuscrits où ils sont présents sont coptes, tandis que deux autres, faits en milieu chrétien (l'un contenant deux papiers) pourraient, si on en croit le catalogue de G. Troupeau, avoir été copiés en Égypte. Sept d'entre eux sont datés, et les années représentées sont les suivantes : 1234, 1291, 1299, 1304, 1353 deux fois, et 1356. Ainsi le même motif se retrouve dans des variétés qui, proches par l'époque et le lieu d'utilisation, ne diffèrent fondamentalement que par le format.

Conclusion

En conclusion, l'étude d'une variété particulière de papier à motif « fils de chaînette groupés par deux » me paraît démontrer qu'on peut espérer retrouver les lieux et dates de fabrication de certains papiers, plus particulièrement peut-être lorsque ceux-ci étaient de second choix et destinés à une diffusion locale. Ce pourrait être pour cette raison que, plus souvent qu'ailleurs me semble-t-il, les manuscrits où on le trouve sont faits d'un seul papier, de deux au maximum.

Pour celui qui m'a retenue, je propose deux résultats : une localisation qui me parait acquise, l'Égypte ; une datation plus problématique (mais avec une acmè très nette au milieu du XIV^e^ siècle), qui invite à revoir les datations proposées actuellement pour certains manuscrits.

Note additionnelle : le manuscrit Syriaque 56 de la BnF, daté du Monastère de la Mère de Dieu des Syriens dans le désert de Scété en1264, réexaminé après la rédaction de ces lignes, est fait d'un papier de même type et de même variété que ceux des 36 papiers qui viennent d'être décrits (voir par exemple f. 109).

Annexe

Manuscrits cités[20]

A. Cotes des manuscrits dans lesquels se trouvent les 36 papiers de même variété

1. Manuscrits datés et localisés[21]

Arabe 167*, copié en 1227 en Égypte ; f. 57
Copte 43 (deuxième papier[22]), copié en 1296 ; f. 255
Arabe 1579*, copié en 1326 au Caire ; f.143
Arabe 6451, copié en 1334 et Égypte ; f. 105, 176
Arabe 76, copié en 1337 au Caire ; f. 93
Copte 21*, copié en 1338 ; f. 6
Arabe 205* (premier papier[23]), copié en Égypte en 1344 ; f. 59
Copte 20*, (premier papier[24]), copié en 1351 ; f. 224
Copte 2A (premier papier[25])*, copié en 1356 ; bifeuillet 52/57
Copte 2A (deuxième papier[26]), copié en 1356 ; bifeuillet 95/96
Copte 97*, copié en 1373 ; bifolio 33/36
Arabe 750**, copié en 1433-4 près du Caire[27] ; f. 57, 156

2. Manuscrits datés localisables en Égypte
Arabe 278, copié en 1294 ; folioté en chiffres coptes ; f. 111
Arabe 10, copié en 1330 ; folioté en chiffres coptes ; f. 127
Arabe 63, copié en 1340 ; contient des prières en copte ; f. 62
Arabe 22, copié en 1344 ; folioté en chiffres coptes ; f. 152
Arabe 251**, copié en 1353 ; folioté en chiffres coptes ; f. 303

20. Comme on l'a vu, le papier étudié est souvent peu ou très peu analysable pour un œil non exercé ; un astérisque (deux dans quelques cas) accompagnent la cote des manuscrits où la disposition des fils de chaînette est plus facilement analysable ; on trouvera en fin de ligne la référence au feuillet ou bifeuillet où le motif a paru le plus visible par transparence.

21. Je considère les manuscrits coptes comme localisés.

22. Les feuillets 219-223, 254 et 255 (et peut-être les suivants ?), sont faits de ce papier.

23. Qu'on trouve aux feuillets 1-146 et 161-166.

24. Ce papier est celui de tous les feuillets à l'exception de ceux numérotés 240 à 249.

25. Soit les feuillets 1-80.

26. Qu'on trouve à partir du feuillet 81.

27. Ma liste comptait aussi au départ le manuscrit Arabe 729, daté du Caire en 1342 (f. 191). Aujourd'hui, je trouve son papier trop peu discernable. Il en est de même du papier du manuscrit Arabe 11, copié en 1331, folioté en chiffres coptes (f. 28); du Copte 17 (type II, soit feuillets 1-2 et 269-271: voir en particulier le f. 271), copié au XIIIe siècle ; et enfin du manuscrit Arabe 23 (copié au XIVe siècle, folioté en chiffres coptes ; f. 101).

3. Autres manuscrits datés
Arabe 1496, copié en 1311 ; f. 62
Arabe 3346*, copié en 1355 ; f. [135]

4. Manuscrits non datés
Arabe 4* : XIII^e^ siècle, folioté en chiffres coptes ; bifeuillet 93/98
Arabe 74* : XIII^e^ siècle, folioté en chiffres coptes ; f. 75
Arabe 1475* : XIII^e^ siècle ; f. 56
Arabe 1493 : XIII^e^ siècle ; f. 123
Arabe 2990* : XIII^e^ siècle, folioté en chiffres coptes ; bifeuillet 204/205
Arabe 1501* : XIV^e^ siècle ; f. 52
Arabe 1502* : XIV^e^ siècle ; f. 83
Arabe 1572* : XIV^e^ siècle ; f. 118
Arabe 3340* : XIV^e^ siècle[28] ; f. 7
Copte 68 : XIV^e^ siècle ; f. 27
Arabe 160 : XIV^e^ siècle, localisable en Égypte par le style d'écriture ; f. 67
Arabe 67* : XV^e^ siècle, localisable en Égypte par le style d'écriture ; f. 118
Arabe 301 : XV^e^ siècle, folioté en chiffres coptes ; f. 108
Arabe 302* : XV^e^ siècle, folioté en chiffres coptes ; bifeuillet 143/144
Arabe 1544 : XV^e^ siècle ; premier papier[29] ; f. 94
Arabe 1544 : XV^e^ siècle ; deuxième papier[30] ; f. 170*
Arabe 1595* : XV^e^ siècle ; f. 76

B. Cotes des manuscrits contenant des papiers de format non standard

1. *Feuilles plus petites que le format standard :*

Arabe 736, copié en 1234. Dimensions de la feuille : 404 x 285 mm (page : 285 x 202 mm) ; vergeures horizontales ; bifeuillet 146/147.

Grec 2207, copié en 1299 (premier et deuxième papiers[31]). Dimensions de la feuille : 460 x 292 mm (page : 292 x 230 mm) ; vergeures horizontales ; bifeuillet 203/204.

28. La main est de type maghrébin.

29. Ce papier est celui dont sont faits les feuillets 1-102, 113-114, 118, 121-125 (et peut-être d'autres : voir note suivante).

30. Feuillets 103-112..., 170-173..., 180-186.

31. Les feuillets 1 à 202, 205 à 208 sont faits d'un premier papier. Tous les autres feuillets sont faits du second papier.

2. *Feuilles plus grandes que le format standard :*

Grec 1233, datable de 1291 ou 1306. Dimensions de la feuille : 584 x 448 mm (page : 292 x 224 mm) ; vergeures verticales ; f. 30.

Copte 99, copié en 1304. Dimensions de la feuille : 560 x 400 mm (page : 280 x 200 mm) ; vergeures verticales ; f. 43.

Arabe 12*, copié en 1353 (premier papier[32]), folioté en chiffres coptes. Dimensions de la feuille : 550 x 385 mm (page 385 x 275 mm) ; vergeures horizontales ; bifeuillet 32/35.

Copte 1*, copié en 1356. Dimensions de la feuille : 570 x 395 mm (page 395 x 270 mm) ; vergeures horizontales ; bifeuillet 52/53.

Arabe 15, copié au XIV^e siècle, folioté en chiffres coptes. Dimensions de la feuille : 560 x 410 mm (page, après trois pliages : 205 x 145) ; vergeures horizontales ; f. 44.

3. *Feuilles très grandes*

Arabe 12** (deuxième papier[33]), copié en 1353, folioté en chiffres coptes. Dimensions de la feuille : 790 x 550 mm (page : 385 x 275 mm) ; vergeures verticales ; f. 281[34].

Arabe 437** (XIV^e siècle?), localisable en Égypte par le style d'écriture. Dimensions de la feuille : 707 x 495 mm. Les feuilles sont utilisées entières ; vergeures verticales ; f. 44.

C. Autres cotes mentionnées

1. Manuscrits à papier de même type mais d'une autre variété par les écarts et l'aspect général:

Arabe 1332 et 1508, Persan 385 (papiers I et II) et Suppl. persan 1353 : voir note 5.

2. Manuscrits à papiers peut-être de même type, probablement différents par la variété, et surtout très peu analysables :

Arabe 2934, Arabe 2973 et Arabe 3117 : voir note 14.

Arménien 302 et Syriaque 365 : voir note 15.

Persan 163, Persan 173, Suppl. persan 69 et Suppl. persan 1405 : voir note 16.

3. Manuscrits à papier probablement identique à la variété recherchée mais trop peu analysable :

Arabe 11, Arabe 23, Arabe 729, Copte 17 : voir note 27.

32. Le premier papier est celui sur lequel sont copiés les feuillets 1 à 280 et 287-288. Le second comprend les feuillets 281-286 et 289-290.

33. Voir la note précédente.

34. Les vergeures du manuscrit Arabe 12 sont horizontales dans le premier papier, verticales dans le second : l'un provient de feuilles pliées une fois, l'autre de feuilles plus grandes pliées deux fois et dont les dimensions sont alors devenues identiques à celles des premières. Le manuscrit est l'un des rares qui puisse être considéré comme un livre de prestige, avec un papier qui pourrait provenir d'un atelier suffisamment important pour fabriquer des papiers de dimensions variées et compatibles.

Manuscrits coptes de papier (XIe-XIVe siècle) : quelques éléments de caractérisation

Anne BOUD'HORS *

L'étude du papier des manuscrits coptes semble être encore un luxe et les catalogues s'y intéressent assez peu. Cela tient à plusieurs raisons. D'abord les manuscrits qui focalisent le plus l'attention des coptisants étant antérieurs au Xe siècle, ils sont presque toujours de papyrus ou de parchemin. D'autre part la localisation des manuscrits, qui est l'un des buts de l'étude du papier, ne pose que rarement des difficultés, puisque c'est presque exclusivement l'Égypte. Enfin les études coptes sont encore bien jeunes et comportent sans doute d'autres priorités. Une fois posées ces prudentes restrictions, on ajoutera encore qu'étant donné la période concernée, le cas des manuscrits coptes ne devrait pas être différent de celui des manuscrits arabes d'Égypte, surtout les chrétiens ; il n'est donc pas sûr qu'une étude séparée se justifie, d'autant qu'on sait déjà que l'évolution est très faible entre le XIe et le XIVe siècle. C'est pourquoi les observations exposées dans cette communication ne se veulent pas autre chose que des pièces appartenant à un dossier plus vaste. Ces observations ont été faites surtout à partir des manuscrits de la Bibliothèque nationale de France (BnF), avec quelques recours à d'autres collections.

Le papier n'apparaît pas massivement dans les manuscrits coptes avant le XIIe siècle. Au Fayoum, grande oasis au sud-ouest du Caire, on copie jusqu'à la fin du Xe siècle exclusivement sur parchemin[1]. Les monastères du Ouadi-Natroun, situés dans le désert entre Alexandrie et le Caire, où l'activité de copie fut très importante à la même période, ne nous ont laissé aucun témoin sûr de l'usage du papier avant la fin du XIIe siècle[2]. Les premiers témoins datés sont à chercher au sud.

* Institut de recherche et d'histoire des textes, CNRS, Paris.

1. La plus grande masse de manuscrits de cette région, découverte en 1910, provient d'un monastère de saint Michel, près de l'actuel village de *Hamouli*; ils sont en grande partie conservés à la Pierpont Morgan Library à New York : cf. L. DEPUYDT, *Catalogue of Coptic Manuscripts in the Pierpont Morgan Library*, Leuven (Peeters), 1993, 2 vol. Mais beaucoup d'autres manuscrits, trouvés en Haute-Égypte, particulièrement au « Monastère Blanc » près de Sohâg, ont été copiés au Fayoum, comme en témoignent les colophons : cf. A. VAN LANTSCHOOT, *Recueil des colophons des manuscrits chrétiens d'Égypte*, Louvain, 1929.

2. Les manuscrits copiés – sur parchemin – entre le IXe et le XIIe siècle et provenant sûrement de cette région sont pour la plupart conservés à la Bibliothèque Vaticane : cf. A. HEBBELYNCK et A. VAN LANTSCHOOT, *Codices Coptici Vaticani Baberiniani Borgiani Rossiani*, Città del Vaticano, vol. I, 1937.

1. Le groupe des manuscrits originaires d'Esna

Par chance, ces manuscrits conservés à la British Library ont bénéficié d'une description précise, l'auteur du catalogue étant le premier à avoir caractérisé le papier selon des critères observés pour des manuscrits d'autres langues[3].

Il s'agit de onze manuscrits copiés entre 982 et 1005, dans la région d'Esna (700 km au sud du Caire), en dialecte sahidique[4]. Sept sont de parchemin, quatre de papier. Ils sont l'oeuvre de cinq copistes différents, parmi lesquels Victor, fils de Mercure, a copié deux manuscrits sur parchemin (datés de 996-1004 et 1003) et trois manuscrits de papier (datés de 987, 1004 et 1005). A ce lot on peut en ajouter un autre provenant aussi du sud (peut-être de Nubie) : sur les six manuscrits de ce lot, deux sont de papier, et si les dates sont moins sûres que pour les manuscrits d'Esna, elles semblent à peu près contemporaines (première moitié du XIe siècle)[5]. Ces six manuscrits copiés sur papier sont manifestement témoins d'une période de transition entre l'usage du parchemin et celui du papier[6].

De l'examen du tableau n° 1 et des figures 1 et 2, on peut tirer plusieurs remarques :

Tableau n° 1 : Manuscrits d'Esna et du sud

Cote	Date	Format (mm)	Vergeures (Horizontales)	Fils de chaine	Couleur	Epaisseur
BL Or 7026	1005	295 x 185	20=35-38 mm un peu courbes	invisibles	Centr. 79	230 μ
BL Or 7027	1004	304 x 210	20 = 43 mm courbes	traces sur un seul feuillet	Centr. 79	210 μ
BL Or 7021	987	295 x 200	20 = 30 mm droites, parfois invisibles	traces sur 3 feuillets	Centr. 76	210 μ
BL Or 7029	982 ou 992	307 x 185	20=35-38 mm un peu courbes parfois invisibles	invisibles	Centr. 89	180 μ
BL Or 6803	?	300 x 190	20=38-40 mm irrég., parfois invisibles	traces sur un seul feuillet	Centr. 76	180 μ
BL Or 6802	?	229 x 176	20=40-45 mm presque invisibles	invisibles	non mesurée	230 μ

3. B. Layton, *Catalogue of coptic literary manuscripts in the British Library acquired since the year 1906*, Londres, 1987. Il s'agit des manuscrits BL Or 6783, 6801, 7021, 7022, 7023 et 6806A, 7024, 7025, 7026, 7027, 7028 et 6780, 7029. Pour les colophons, voir l'ouvrage de A. Van Lantschoot cité note 1.

4. C'est-à-dire le dialecte, probablement originaire du sud, qui fut la langue littéraire de toute la vallée du Nil entre le IVe et le XIe siècle. Il fut remplacé, comme langue liturgique (encore utilisée aujourd'hui), par le bohaïrique, dialecte originaire du delta. Je ne pense pas que le passage d'un dialecte à l'autre ait joué un rôle dans l'adoption du papier comme support, mais il est plus prudent de conserver cette information.

5. Cf. B. Layton, *op. cit.*, Introduction p. XXVI-XXX ; les deux manuscrits de papier portent les cotes BL Or 6802 et 6803.

6. Je ne sais s'il faut s'étonner que le papier ait d'abord été utilisé dans le sud. Il est sûr que ces régions étaient économiquement moins favorisées que le Fayoum ou le delta.

1

Figure 1
BL. Or 6801. Parchemin. 996-1004
Scribe : Victor fils de Mercure
Reprod. d'après E.W. Budge, *Miscellaneous Coptic Texts in the Dialect of Upper Egypt*, Londres, 1915, pl. XIII

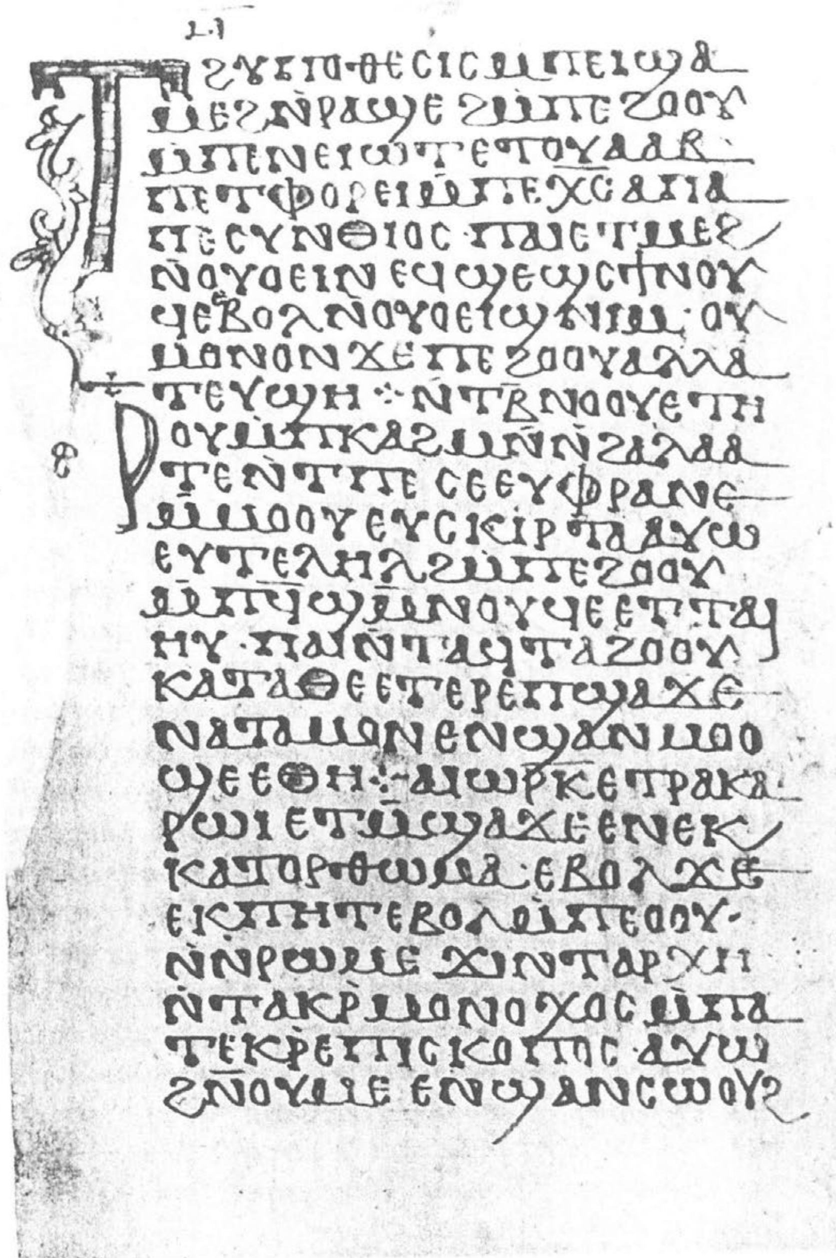


Figure 2
BL. Or 7026. Papier. 1005
Scribe : Victor fils de Mercure
Reprod. d'après E.W. Budge, *Coptic Apocrypha in the Dialect of Upper Egypt*, Londres, 1913, pl. LIII

– Le passage du parchemin au papier ne provoque pas dans l'écriture de changements notables.

– La pâte à papier est de même type pour tous les manuscrits[7].

– Les dimensions sont assez homogènes et les pliages sont tous in-folio. Donc, si l'on essaie de restituer les dimensions d'une feuille, en mettant à part BL Or 6802 qui pourrait correspondre à un petit format oriental, on obtient une hauteur qui varie entre 370 et 420 mm, la largeur se situant entre 295 et 307 mm : c'est trop pour un petit format oriental, pas assez pour un format moyen[8]. S'agit-il d'un autre format ? Ou bien les feuilles ont-elles été coupées pour correspondre aux dimensions des feuillets de parchemin contemporains ? Mais pour celles-ci on aboutit à des hauteurs de feuille plus importantes (entre 470 et 520 mm).

- Quant aux traces laissées par la forme, les vergeures sont assez semblables : difficiles à observer, plutôt courbes, la mesure d'un groupe de vingt se situant le plus souvent entre 35 et 40 mm ; les fils de chaîne semblent très difficiles à distinguer, mais il vaudrait la peine de les revoir de plus près à la lumière des observations faites depuis la date de ce catalogue sur un grand nombre de manuscrits du même type de papier[9].

2. Les manuscrits du Monastère Blanc

Les manuscrits de ce monastère situé près de l'actuelle Sohâg (à 450 km au sud du Caire), découverts et dispersés à la fin du XIXe siècle, dont une grande part se trouve conservée à la Bibliothèque nationale de France, sont datables entre le VIe et le XIIIe siècle (période de la fermeture du monastère). C'est dire que la plus grande partie est constituée de parchemins et ne concerne pas cette enquête[10]. On y trouve cependant quelques fragments de papier, datables par la paléographie entre le XIe et le début du XIIIe siècle. Ils sont écrits en dialecte sahidique, sans traduction arabe. L'inconvénient majeur que l'on rencontre dans l'étude de ces manuscrits est qu'il s'agit de fragments arrachés à des *codices* endommagés par le temps et les rapacités. Ils se présentent donc, dans le meilleur des cas, en plusieurs feuillets séparés. Cette situation a un avantage : les manuscrits n'ont pas été reliés plusieurs fois, donc les feuillets ne sont pas trop rognés. En revanche les observations sont souvent difficiles à confirmer, faute d'un nombre suffisant de feuillets. Par ailleurs, le mode de conservation – irréversible – qui a prévalu à la

7. Les mesures concernant l'épaisseur (en microns) et la couleur (selon l'échelle « Centr. » = ISCC-NBS Centroid Color Charts [1977]), que j'ai reprises au catalogue de B. Layton, ne me semblent plus utilisées dans les études les plus récentes concernant le papier.

8. Sur ces questions de pliage et de format, cf. J. IRIGOIN, « Les papiers non filigranés. Etat présent des recherches et perspectives d'avenir » dans *Ancient and Medieval Book. Materials and Techniques* (Erice, 18-25 September 1992), ed. by M. Maniaci and P.F. Munafò, Città del Vaticano, 1993 (Studi e Testi 357-358), I, p. 265-312, et part. p. 303-304.

9. Pour confirmer des informations données par B. LAYTON, par exemple pour le BL Or 7027 : « traces on f.17 are at regular intervals (?), 45 mm. »

10. Encore qu'un grand nombre de feuillets aient été restaurés à date ancienne par des bandes de papier qu'il ne serait peut-être pas inintéressant d'étudier dans le futur.

Bibliothèque nationale dans les années 1890 (protection par une sorte de papier pelure) a souvent assombri les supports et brouillé les traces (voir figure 3).

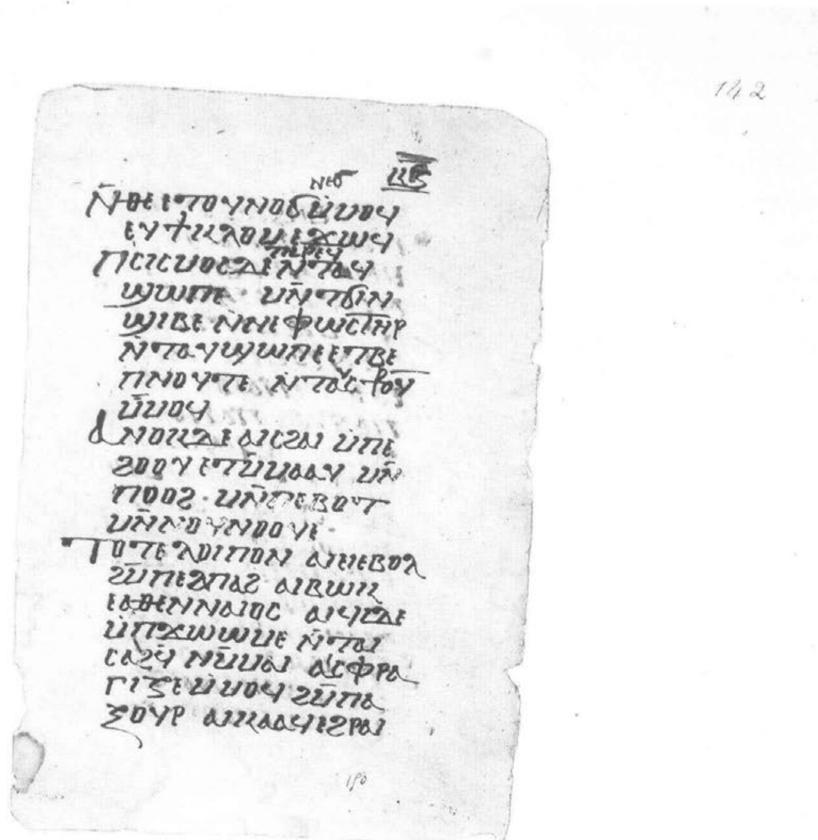


Figure 3
Paris BnF Copte 129^{18} f. 142 r.

Malgré tout, ces témoins, qui sont probablement légèrement postérieurs aux précédents, me semblent suffisamment importants pour essayer d'en tirer quelques éléments, regroupés dans le tableau n° 2[11] :

Tableau n° 2 : Manuscrits du Monastère Blanc

Cote	Date	Format page	Format feuille	Vergeures	Fils de chaîne
sa 294 L	XI^e	360 x 260 (F°)	520 x 360	horiz., courbes ; 20 = 35-38 mm	invisibles
sa 299L	XI^e	370 x 260 (F°)	520 x 370	horiz., courbes ; 20 = 35-38 mm	invisibles
BnF 129^16 28-35	XI^e-XII^e	265 x 180 (4°)	530 x 360	vert., courbes, visibles à plat ; 20 = 31-34 mm	traces d'un groupe de deux
BnF 129^16 86-87	XI^e-XII^e	197 x 140 (8°)	560 x 400	horiz., courbes ; 20 = 35 mm	invisibles
BnF 129^16 88-93	XII^e	180 x 135 (8°)	540 x 360	horiz., courbes ; 20 = 32 mm	invisibles
BnF 129^18 135	XII^e	178 x 134 (8°)	540 x 360	horiz. 20 = 33 mm	invisibles
BnF 129^18 141-149	XII^e-XIII^e	240 x 165 (4°)	480 x 330	vert., courbes, visibles à plat 20 = 32-34 mm	groupés par deux
BnF 131^1 76-86	XII^e-XIII^e	170 x 135 (4°?) (16°?)	340 x 270 680 x 540	vert., courbes 20 = 35-36 mm	traces

– La pâte est toujours de même sorte, on y observe beaucoup de petits débris végétaux.

– Les formats de page et les pliages de feuille se diversifient : in-folio, in-4° et in-8°, peut-être même un in-16°. On retombe toujours à peu près sur les mêmes formats de feuille : un format oriental moyen pour la majorité, un petit ou un grand pour 131^1 f. 76-86 ; c'est un peu moins clair pour 129^16 f. 86-87. Cette diversification des formats de page est remarquable à la fois par rapport à la série de manuscrits précédemment étudiée et par rapport aux manuscrits de parchemin dont certains sont certainement contemporains, où les dimensions restent assez stables[12].

– L'aspect des vergeures est le même. Les fils de chaîne et les fils vergeurs sont faits de la même matière. Les fils de chaîne sont très difficiles à voir, ils sont eux-mêmes souvent

11. Les fragments retenus comprennent tous, sauf un, plusieurs feuillets consécutifs. Ils sont cités selon leur cote de la Bibliothèque nationale de France, sauf pour les deux premiers qui, étant des fragments de lectionnaires, ont été regroupés avec des fragments du même codex d'origine conservés ailleurs ; ils sont donc cités sous le numéro attribué au manuscrit ainsi reconstitué : cf. G. Mink et F.-J. Schmitz, *Liste der koptischen Handschriften des Neuen Testaments. I. Die sahidischen Handschriften der Evangelien* 2. Teil, 2. Halfband, Berlin, 1991 (Arbeiten zur neutestamentlichen Textforschung, 15).

12. Dans ces manuscrits de papier, la paléographie connaît elle aussi une évolution : le tracé est souvent penché à droite et le texte disposé sur une seule colonne ; j'ai évoqué cette évolution dans « L'onciale penchée en copte et sa survie jusqu'au XV^e siècle en Haute-Égypte » dans *Scribes et manuscrits du Moyen-Orient* (Paris, juin 1994), éd. par F. Déroche et F. Richard, Paris, 1997, p.118-133.

courbes ; quand ils sont visibles, ils sont groupés par deux, écartés de 4-5 mm ou 7-8 mm, l'écart entre deux groupes étant de 40-45 mm. Les zones d'ombre sont bien discernables (20 mm de large et 70 mm entre les milieux de deux zones).

3. Les manuscrits coptes-bohaïriques[13] de la BnF

Pour ces manuscrits se pose la question de la provenance précise, qui n'est généralement pas indiquée dans les colophons[14]. Il est probable qu'ils ont été copiés plutôt dans le nord de l'Égypte, soit dans les monastères du Ouadi-Natroun (monastère de saint Macaire surtout), soit dans des églises du Caire à l'intention du Patriarcat. Si une activité subsiste dans le sud, c'est plutôt en dialecte sahidique et pour des manuscrits lexicographiques[15].

En revanche ils sont souvent datés, et on observe un étalement assez régulier des dates entre 1196[16] et 1401 (si on décide de s'arrêter au seuil du XV^e siècle). J'en donne ici un échantillon le plus représentatif possible (tableau n° 3)[17], d'où l'on peut encore tirer quelques remarques :

Tableau n° 3 : Manuscrits bohaïriques

Cote	Date	Format page	Format feuille	Vergeures	Fils de chaîne
BnF 16	1196	280 x 220 (4°) très rogné	grand ?	vert., courbes ; 20 = 30-33 mm	peu visibles ; groupés par deux (7-8 mm/ 30 mm)
BnF 15	1216	304 x 235 (4°) très rogné	grand	vert., courbes ; 20 = 29-30 mm	espacés (17mm) ; en séries de 8 ?
BnF 59	1229	320 x 240 (4°) rogné	grand	vert., courbes ; 20 = 30 mm	espacés (15-17 mm) ; en séries de 8 ?
BnF 99	1304	280 x 200 (4°)	grand ?	vert., courbes ; 20 = 35 mm	traces de groupes de deux (7-8 mm/ 40-45 mm)
BnF 21	1338	325 x 255 (F°) rogné	moyen	horiz., courbes ; 20 = 38 mm	groupés par deux (7-8 mm/ 43 mm)
BnF 1	1356	398 x 283 (F°) rogné	grand ?	horiz., courbes ; 20 = 35-38 mm	groupés par deux (8-10 mm/ 49 mm) ; 10 groupes par feuille ?
BnF 2A	1356	327 x 245 (F°) rogné	moyen	horiz., courbes ; 20 = 35-37 mm	groupés par deux (7-8 mm/ 45 mm)

13. Voir note 4.

14. Il est vrai qu'il nous manque un recueil de colophons de ces manuscrits comme celui d'A. van LANTSCHOOT pour les manuscrits sahidiques (cf. note 1).

15. Cf. A. SIDARUS, « La tradition sahidique de philologie gréco-copto-arabe » à paraître dans *Manuscripts of the Middle East*.

16. Le plus ancien manuscrit bohaïrique de papier daté que je connaisse est de 1174. Il est conservé à la Bodleian Library d'Oxford, c'est le manuscrit A de l'édition critique des évangiles dans ce dialecte : cf. G. HORNER, *The Coptic Version of the New Testament in the Northern Dialect* vol.1, Oxford, 1998, p. XXXVIII.

17. Pour d'autres informations concernant certains de ces manuscrits, on se reportera à la contribution de G. HUMBERT, dans le présent volume.

– Les dimensions de ces livres, qui étaient destinés à un usage liturgique, sont importantes. Comme ils sont passés entre différentes mains, ils ont été reliés et donc rognés plusieurs fois. C'est pourquoi il n'est pas facile de restituer avec certitude les dimensions de la feuille de papier. Cependant dans la plupart des cas, c'est le grand format qui est le plus plausible.

– L'aspect général du papier n'est pas différent de ceux des groupes précédents : pâte, vergeures courbes, fils de chaîne toujours difficiles à distinguer.

– Le groupement par deux des fils de chaîne semble se confirmer, sauf pour deux manuscrits de la première moitié du XIIIe siècle, où un autre système semble avoir été utilisé : fils de chaîne régulièrement espacés, et peut-être disposés en séries, tandis que les vergeures sont sensiblement plus fines. Ces deux manuscrits sont en quelque sorte des jumeaux : même écriture, même contenu (évangéliaires à usage liturgique, où la présence de l'arabe est réduite aux titres, contrairement aux autres manuscrits de ce groupe qui sont bilingues). Faut-il établir une relation entre ce type de disposition des fils de chaîne et un grand format de feuille ?

4. Le manuscrit BnF Copte 68

Je voudrais terminer ce survol par quelques observations à propos d'un manuscrit qui, à première vue, ne semble pas différent de tous ceux examinés jusqu'ici. Ses dimensions sont de 255 x 170 mm, et comme le pliage est in-quarto, on peut en déduire que la feuille de papier était de format moyen. Les vergeures sont courbes et vingt d'entre elles occupent un espace de 37-38 mm. Les fils de chaîne sont exceptionnellement bien visibles : ils sont groupés par deux, avec un intervalle de 7-8 mm entre les deux et de 42 mm entre deux groupes ; on peut même déterminer à un ou deux endroits qu'il y a dix groupes de deux fils dans une feuille. Enfin le papier a un aspect général plus glacé, comme si le collage avait mieux résisté.

L'étude de ce manuscrit soulève des questions qui ne sont probablement pas solubles par l'étude du papier :

– Il est non daté, mais on s'accorde généralement pour l'attribuer au XVe siècle, probablement parce qu'il était autrefois relié avec un manuscrit arabe chrétien (Arabe 160), de contenu sans rapport avec celui du copte, de mêmes dimensions et de papier semblable (mais moins raffiné et moins glacé, peut-être seulement plus sale), qui n'est pas daté non plus, mais attribué au XVe siècle dans le catalogue des manuscrits arabes chrétiens[18]. Le papier ne peut, dans l'état actuel de nos connaissances ni confirmer ni infirmer cette datation, étant donné la faible évolution qu'il semble avoir subie entre le XIe et le XVe siècle[19].

18. Cf. G. TROUPEAU, *Catalogue des manuscrits arabes. I. Manuscrits chrétiens*, Paris, Bibliothèque nationale, 1972.

19. Une autre question se pose, non encore résolue, à propos du Copte 68. Le manuscrit Arabe 160 faisait partie des manuscrits rapportés de Chypre par Vansleb en 1671. Etait-il alors relié avec le manuscrit copte ? En d'autres termes, le manuscrit copte est-il lui aussi passé par Chypre, et si oui pour quelle raison ? (Les autres manuscrits coptes rapportés de Chypre sont tous en dialecte bohaïrique et d'intérêt liturgique plus général).

– Il est en dialecte sahidique, et de ce fait une espèce de fossile : ce dialecte est censé avoir disparu au XIIIe siècle, avec un sursaut en Haute-Égypte entre le XIIIe et le XVe siècle, mais pour des manuscrits grammaticaux et lexicographiques ; or celui-ci est un manuscrit liturgique assez unique : c'est la liturgie de la fête (c'est-à-dire du pélerinage) de la « montagne » d'apa Chenouté. Il est donc quasiment « situé »[20]. La traduction arabe n'intervenant que dans les lectures bibliques, les parties coptes sont vraiment destinées à servir. Il paraît raisonnable d'envisager pour ce manuscrit une date un peu plus haute.

On aurait alors un bon témoin supplémentaire du XIIIe siècle à ajouter aux autres.

Que conclure de tous ces faits plus ou moins précis ? D'abord qu'étant donné la faiblesse de l'évolution, il est nécessaire de ne pas négliger les détails, même s'ils paraissent insignifiants. Ensuite que la distinction de provenance des manuscrits telle que je l'ai proposée à l'intérieur de l'Égypte, si elle peut avoir un intérêt sur le plan de la chronologie et pour l'étude de la progression dans l'adoption du papier, n'est probablement pas pertinente pour caractériser des types de papier différents.

Plus précisément, la question des formats me paraît assez intéressante. D'une part il semble que le petit format oriental ait été peu utilisé. D'autre part on est souvent dans l'impossibilité de se reporter à un format déjà identifié. Peut-on envisager qu'il y ait eu d'autres formats que les trois connus ?

Le point le moins flou concerne les fils de chaîne, assez paradoxalement car ils sont souvent très difficiles à voir. Le groupement par deux est le système le plus répandu, avec des espacements qui ne varient pas trop. Deux témoins font apparaître un système différent, avec un groupement en séries, dont il serait intéressant de chercher s'il se rencontre dans des manuscrits d'autres langues.

Comme il a été dit, c'est l'accumulation des observations dans les manuscrits de toutes langues copiés en Égypte pendant la même période qui peut donner son sens à cette maigre moisson.

20. En effet la « montagne » en copte désigne le lieu saint d'apa Chenouté, c'est-à-dire son monastère, qui n'est autre que le Monastère Blanc, dont Chenouté fut l'abbé le plus célèbre (IVe-Ve s.).

Enquête sur les papiers non filigranés des manuscrits hébreux antérieurs à 1300

Monique ZERDOUN BAT-YEHOUDA*

Cette enquête sur les papiers des manuscrits hébreux non filigranés a débuté récemment. J'ai eu à m'y intéresser dans le cadre de la publication du catalogue des manuscrits datés antérieurs à 1280, projet commun de la section de paléographie hébraïque de l'IRHT et celle de Jérusalem[1].

Les documents proviennent principalement de deux sources : une grande partie d'entre eux, conservés à Cambridge, Oxford et Londres, a été trouvée dans la *gueniza*[2] du Caire, les autres, font partie des collections Firkovitch qui se trouvent à la Bibliothèque nationale de Russie à Saint-Pétersbourg. Il s'agit, pour ces derniers, de manuscrits ou de fragments de manuscrits karaïtes provenant surtout « des *guenizot* des synagogues de Crimée et du Caucase mais aussi de Palestine, d'Égypte, de Syrie, d'Iraq et de Turquie »[3], ce qui constitue une palette assez riche. A ce corpus, il convient d'ajouter les manuscrits hébreux datés antérieurs à 1300 conservés à Paris.

Deux points de méthodologie doivent être précisés :

– En premier lieu, les observations dont il sera question dans cet article, s'appuient sur environ 120 manuscrits ou fragments de manuscrits datés, et pour certains, localisés. Une liste par pays, par ville etc., a été établie afin de recouper toute information susceptible de correspondre à tel ou tel lieu de copie. Cette expression, et non celle de provenance, est employée à dessein

* Institut de recherche et d'histoire des textes, CNRS, Paris.

1. M. BEIT-ARIÉ, C. SIRAT, M. GLATZER et coll., *Codices hebraicis litteraris exarati quo tempore scripti fuerint exhibentes*, tome I, jusqu'à 1020, Turnhout, 1997.

2. *Gueniza*, pluriel *guenizot*. En raison du caractère sacré attribué aux lettres hébraïques les documents ou manuscrits en caractères hébraïques hors d'usage ne devaient être ni détruits ni brûlés mais enterrés. En attendant, ils étaient entreposés « généralement dans une armoire à la synagogue. A Fostat, le Vieux Caire, l'une des trois synagogues, la Maison d'Ezra, avait consacré une pièce aux livres et documents en instance d'enterrement. Depuis 1050 jusqu'à la fin du siècle dernier, on y entassa manuscrits et imprimés... S'y ajoutèrent des fragments retrouvés dans divers cimetières égyptiens, soit plus de 210 000 fragments : textes, lettres et documents, souvent de la main de personnages connus. En majorité, ils furent écrits à Fostat mais ils proviennent aussi de Tunisie, de Palestine, des Indes, etc., et la plupart sont antérieurs à 1250. » *Ibid.*, Introduction, p. 9.

3. Les collections qu'Abraham Firkovich avait constituées, composées en majorité de manuscrits karaïtes, furent vendues à la fin du siècle dernier à la Bibliothèque publique impériale de Saint-Pétersbourg. *Ibid.*, Introduction, p. 9.

car le lieu de copie attesté par un document ne correspond pas forcément, et même rarement, au lieu de production du papier.

Ainsi, sur la trentaine de manuscrits copiés en Égypte par exemple, tous les types de papiers coexistent et il n'est pas rare que deux d'entre eux, ou plus, se retrouvent au sein d'un même document : papiers sans lignes de chaînette visibles, lignes de chaînette isolées, groupées par deux ou par trois, vergeures larges, vergeures fines etc.

Devant cette grande diversité, deux options sont possibles : on peut, ou bien considérer que tous les types de papiers étaient fabriqués en Égypte, ou encore, que certains papiers étaient de fabrication locale alors que d'autres étaient importés.

Si on tient compte des dates extrêmes de l'échantillonage égyptien dont il vient d'être question (soit de 1006 à 1253), il est possible de penser que sur deux siècles les techniques ont changé en Égypte même, ce qui expliquerait toutes les variantes repérées. Cependant, si on considère les dix manuscrits copiés entre 1197 et 1205 (soit seulement sept ans d'écart), on retrouve autant de variétés. La question reste entière.

En dehors de ces documents datés dont le corpus me paraissait assez limité et plutôt disparate, l'étude a été élargie à de nombreux documents appartenant à la même tranche chronologique, c'est à dire antérieurs à 1300, mais non datés avec certitude : à Londres, une vingtaine de Bibles ou fragments de Bibles karaïtes et, à Londres et Cambridge, un peu plus d'une centaine de fragments.

– Le second point de méthodologie concerne les documents eux-mêmes. Puisque, de par le corpus proposé j'ai été confrontée au problème, je dirai que les observations que l'on peut faire sur un manuscrit de plusieurs centaines de feuillets et sur des fragments de parfois un ou deux feuillets n'ont pas la même portée, ne sont pas à prendre en compte de la même manière, mais sont complémentaires. En effet, c'est souvent grâce à l'observation des fragments que certaines particularités ont été repérées alors qu'elles m'avaient échappé lors de l'étude de manuscrits plus importants. La raison en est simple : il arrive souvent qu'un document de deux ou quatre bifeuillets ne soit pas relié, il est alors possible de l'ouvrir, de le manipuler, de mieux regarder dans les coutures, etc. En revanche, établir des généralisations ou tirer des conclusions uniquement à partir de fragments est alléatoire et imprudent.

J'ajouterai que dans le corpus figuraient de nombreux documents en mauvais état et pour certains en très mauvais état. Ces papiers m'ont conduite à me poser toutes sortes de questions sur lesquelles je ne me serais peut-être pas interrogée si j'avais eu uniquement à faire à des papiers bien conservés.

Pour les raisons indiquées précédemment (corpus riche mais disparate, nombreux fragments, etc.), il ne s'agit donc pas de présenter une typologie des papiers des manuscrits hébreux datés antérieurs à 1300, mais plutôt de rapporter un certain nombre d'observations et de poser quelques questions parmi celles, nombreuses, suscitées par cette enquête.

Quatre points ont été retenus : quelques remarques sur les vergeures, le phénomène d'écaillement, le dédoublement et, pour terminer, la coloration rouge que prennent certains papiers exposés à la lumière électrique.

1. Les vergeures

1.1. Rapport largeur de la vergeure/largeur de l'espacement de certains papiers

Les vergeures des papiers non filigranés sont parfois très épaisses – faites à partir de joncs ou de roseaux taillés, elles peuvent en effet, atteindre jusqu'à 2 mm d'épaisseur – mais il arrive également qu'elles soient très fines – les largeurs de dix vergeures et dix intervalles[4] ne dépassant pas 11 mm sont fréquentes.

Il ne s'agit pas là d'une spécificité des vergeures des papiers non filigranés car on retrouve des fourchettes aussi larges dans les papiers filigranés[5]. Je trouvais cependant, sans pouvoir l'expliquer, que les vergeures des papiers non filigranés ne donnaient pas, en transparence, surtout pour les plus larges d'entres elles, la même impression visuelle que celles des papiers filigranés auxquels j'étais jusque-là habituée et que je connais un peu mieux.

Un assez fort pourcentage des papiers étudiés (papiers à vergeures larges, moyennes et même relativement fines), entre dans la catégorie de ce que dans mes descriptions j'ai appelé, par commodité, papier de «type kraft»[6]. Le papier kraft est connu de tous et je dirai, pour simplifier, que sur le plan visuel global (y compris la couleur) et parfois aussi sur le plan tactile, le papier ancien de «type kraft» lui ressemble beaucoup. En effet, lorsque le papier n'a pas été trop fortement lustré, on repère souvent, comme dans le papier kraft actuel, une surface plane et lisse, et une autre, sur laquelle le relief de la trace de la forme sur le papier est repérable au toucher (empreintes des vergeures en creux et des espacements en relief). En revanche, pour ce qui est de la composition de la pâte, de la texture du papier ou de la manière de les fabriquer (à la forme pour les anciens, par pression pour les autres) etc., ces papiers sont très différents.

4. La règle qui tend à s'établir est de mesurer la largeur de 20 vergeures et 20 espacements. Pour des raisons techniques, j'ai, pour ma part, opté jusque-là pour le relevé de la largeur de 10 vergeures et 10 espacements. En effet, ayant dû effectuer plusieurs centaines de mesures lors de mon étude sur les papiers filigranés, j'ai constaté combien il était difficile, en tenant d'une main le papier à observer en transparence et de l'autre la règle, de compter 10 vergeures, sans en oublier une ou deux – surtout lorsqu'elles sont très fines – d'autant que, par sécurité, la mesure doit être refaite plusieurs fois.

5. Avec les nuances suivantes : 1. dans les papiers non filigranés du corpus étudié, vergeures larges et fines coexistent dans les documents d'une même période alors que d'après les papiers filigranés que j'ai eu à étudier, le passage des vergeures larges (les plus anciennes) aux vergeures fines (plus tardives) s'étale dans le temps (cf. n. 23) ; 2. les vergeures dites «larges» des papiers filigranés n'atteignent pas 2 mm.

6. C'était un moyen pratique de me souvenir de l'aspect de ces papiers, dans la mesure où il m'était difficile d'en obtenir les bétaradiographies.

J'étais donc restée sur cette impression de grande ressemblance physique jusqu'au jour j'ai eu entre les mains un document de «type kraft» dont les bords étaient restaurés par du papier kraft moderne. Ces papiers semblaient si proches extérieurement, que je n'ai pas résisté, par curiosité, à relever, pour les deux, la largeur de dix vergeures[7] et de dix intervalles : pour le papier ancien[8] daté de 1208, copié à Graga dans le Caucase, elle est de 12 mm, alors que, pour le papier de restauration elle est de 14 mm. A mon étonnement, la valeur était plus faible pour le papier de 1208, alors qu'en transparence, les vergeures paraissaient plus épaisses.

Cette constatation, tout à fait fortuite, m'a conduite à approfondir un peu plus l'examen de ces papiers. En y regardant de plus près, deux différences (en plus de celles signalées précédemment) apparaissent :

– la première concerne la régularité des vergeures : dans le papier moderne, les «vergeures» sont régulières et rectilignes, ce qui est normal puisque le papier est fait mécaniquement, alors que ce n'est pas le cas des papiers anciens où elles sont souvent irrégulières, et parfois incurvées ou en biais ;

– la seconde, et c'est le point important, dans un papier kraft moderne[9], l'espace entre deux vergeures est à peu près équivalent mais le plus souvent supérieur à la largeur de la vergeure, alors qu'il en va tout autrement avec les papiers anciens. En fait, les rapports largeur de la vergeure/largeur de l'espacement sont inversés.

Dans les papiers anciens, en effet, la largeur de dix vergeures et dix intervalles varie entre 11 et 22 mm, ce qui constitue une variation importante. Mais, quelle que soit sa valeur, lorsqu'on regarde le papier en transparence, dans la majorité des cas, la partie claire (trace de la vergeure et donc largeur de la vergeure), est plus large que la partie foncée (espace entre deux vergeures). L'espace entre deux vergeures[10] est parfois tellement faible par rapport à la vergeure elle-même, que l'on a l'impression d'avoir à faire à ce que j'ai appelé des «vergeures éclatées».

7. Les «vergeures» d'un papier kraft se font par pression à l'aide d'un rouleau, aussi les termes «fils vergeurs» et «vergeures» sont-ils mal appropriés au papier kraft moderne mais je n'en connais pas d'autre.

8. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. II. A 132/1. Papier à vergeures horizontales, sans lignes de chaînette visibles ; dimensions d'un feuillet : 250 à 257 x 175 mm.

9. Il en existe plusieurs sortes. Pour certains, les moins épais, une observation en transparence est possible et on discerne facilement la trace de la «vergeure» en clair et l'espacement en foncé, exactement comme dans les papiers médiévaux (c'est le cas du manuscrit restauré cité en exemple à la note 8). Pour d'autres en revanche, parmi les plus épais, on ne voit pas grand-chose en transparence, si ce n'est de nombreux flocons, et l'observation ne peut se faire qu'à plat. Pour éviter toute confusion, il convient de préciser que pour ces derniers, la partie qui apparaît en relief, la partie la plus large, correspond en fait à l'espacement entre deux «fils vergeurs», et la partie la plus étroite, à celle du «fil vergeur».

10. L'espacement est parfois si étroit, que j'avais noté dans certaines de mes descriptions : «espacement de la largeur d'un cheveu».

Or, ce rapport, largeur de la vergeure/largeur de l'espacement, qui peut atteindre 2, 3 ou 4 dans certains cas, représente en fait une des spécificités de certains papiers anciens non filigranés[11].

J'ajouterai que le cas des vergeures irrégulières (celles où deux ou trois vergeures sont séparées par un espace très faible, puis suivies d'un espacement plus important) n'a pas été approfondi pour l'instant. Cependant, dans les quelques documents que j'ai étudiés, tous les espacements (les petits et les plus importants) sont inférieurs à la largeur des vergeures.

Une indication importante relevée dans un article de J. Irigoin, indication qui m'avait échappé jusque-là car je n'étais pas sensibilisée aux spécificités des papiers non filigranés, conforte ce qui vient d'être dit, à savoir que «l'espacement des verges, auquel correspondent les lignes sombres dans la feuille vue par transparence, est approximativement égal au quart du diamètre des verges et parfois au tiers»[12].

Dans mes premières descriptions, je n'ai pas pensé relever la largeur de la vergeure par rapport à celle de l'intervalle. Je me contentais, si c'était le cas, d'indiquer qu'il s'agissait d'un papier de «type kraft», de relever la largeur de dix vergeures et dix intervalles comme je l'avais fait pour les papiers filigranés et d'inscrire : «clair>foncé», ce qui signifiait «vergeure>espacement». Je constatais le fait sans penser à établir le rapport entre les deux. Ce n'est qu'après ces observations que m'est apparue, en plus de l'importance de la valeur de la largeur de dix vergeures et dix intervalles dont il est nécessaire de tenir compte pour comprendre comment les formes ont évolué, l'importance du couple vergeure/espacement.

J'ai essayé par la suite de relever la mesure de la vergeure par rapport à celle de l'espacement mais je dois préciser que s'il est possible de constater visuellement qu'il y a une différence très nette entre les deux[13], faute d'un appareillage adapté ou de bétaradiographies, il est très difficile, sauf pour les vergeures très larges d'y parvenir[14]. Il s'agit d'un problème d'ordre technique qu'il faudra essayer de résoudre.

11. Je ne peux dire comment se présentent de ce point de vue les vergeures des papiers non filigranés «de type occidental» car ils ne figuraient pas dans mon corpus. En revanche, j'ai effectué quelques vérifications – il ne s'agit bien évidemment que d'un pointage – sur les papiers occidentaux filigranés à vergeures larges (ce sont les plus anciens) et relevé certains rapports largeur de la vergeure/largeur de l'espacement, opération que je pouvais réaliser car j'étais en possession de bétaradiographies : le rapport est égal ou inférieur à 1, ce qui veut dire que les espacements ont tendance à être plus larges que les vergeures. Cette différence est une des raisons pour lesquelles, visuellement, les papiers filigranés observés en transparence ne ressemblent pas aux papiers non filigranés d'origine orientale.

12. J. IRIGOIN, «Les types de formes utilisées dans l'Orient méditerranéen (Syrie, Égypte) du XIe au XIVe siècle» dans *Papiergeschichte* 13, 1963, p. 20.

13. Je ne possède pas de bétaradiographies de papiers non filigranés à proposer, cependant, on peut se reporter à la figure 5 de l'article de M. BEIT-ARIÉ présentée dans cet ouvrage p. 51. On y constate très bien la différence entre la largeur des vergeures (en clair sur les clichés) et celle des espacements (en foncé).

14. Le seul instrument pour ce genre de mesure, utilisable et permis à l'heure actuelle en bibliothèque, est la règle millimétrée. On peut donc, au mieux, obtenir une mesure au demi-millimètre près. Dans le cas des vergeures larges, même si une mesure est possible pour la vergeure (toujours au demi-millimètre près), elle peut rarement être effectuée avec beaucoup de précision pour l'espacement, en général très étroit.

En résumé de ce premier point, je dirai que deux sortes de vergeures, au moins, existent dans les papiers non filigranés, lesquelles sont liées à la manière de construire la forme : celles dont j'ai parlé jusque-là, où le rapport largeur de la vergeure/largeur de l'intervalle qui sépare deux vergeures, peut atteindre 2, 3 ou 4 et les autres où ce rapport est voisin de 1.

Est-ce que ces données varient selon les lieux de production, et dans ce cas, où ? Varient-elles dans le temps ? Et dans ce cas à quel moment ? Sur la période que j'ai eu à étudier, ces deux types ont apparemment coexisté. Est-ce que cela a perduré ? Est-ce que la variation du rapport largeur de la vergeure/largeur de l'espacement est à relier avec celle d'autres paramètres dans la construction de la forme ? A toutes ces questions, compte tenu de mon échantillonage d'étude, je ne suis pas en mesure de répondre pour l'instant mais l'enquête me paraît intéressante à poursuivre.

Un point mérite d'être précisé : il se trouve que c'est par le biais d'une ressemblance «externe» entre le papier kraft actuel et certains papiers anciens que j'ai été amenée d'une manière un peu fortuite à m'intéresser au rapport largeur de la vergeure/largeur de l'espacement mais, et il est important de souligner – même si cela complique les données –, que tous les papiers anciens qui ressemblent au papier kraft par leur aspect extérieur, ne présentent pas un rapport aussi élevé. En effet, pour certains, la différence entre largeur de la vergeure et celle de l'espacement est moins marquée, ce qui, d'une certaine manière, les rapproche visuellement des papiers filigranés.

J'en donnerai deux exemples : l'un, date de 1222/23 et le lieu de copie du document est Damas en Syrie (10+10=14 mm)[15] ; l'autre, date de 1144 et le lieu de copie est Aden au Yémen (10+10= 16 mm)[16]. Certains feuillets de ce manuscrit (ff. 8 et 9 par exemple) présentent des vergeures très nettes et si régulières que j'avais noté : «semblent faites à la machine», «papier proche du papier occidental» et encore : «on n'a pas l'impression que la partie claire (vergeure) soit plus large que la partie foncée (espacement), et pourtant ce papier ressemble extérieurement au papier kraft».

Un pointage effectué sur les papiers de quelques manuscrits arabes confirme, pour certains, la différence entre la largeur de l'espacement et celle de la vergeure. Il n'y a pas de quoi s'en étonner puisque les papiers non filigranés des manuscrits hébreux ont le plus souvent la même origine que ceux des manuscrits arabes.

La valeur élevée du rapport entre la largeur de la vergeure et celle de l'intervalle, se retrouve aussi dans certains papiers chinois. Or, d'après ce que j'avais retenu des papiers des quelques manuscrits chinois que j'avais eu l'occasion de voir, ces derniers ne ressemblaient pas à ceux dont il vient d'être question. Aussi, quelle ne fut pas ma perplexité – perplexité due à ma méconnais-

15. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. AP I. 4344. Papier à vergeures horizontales ; pas de lignes de chaînette repérées (sauf sur le f. 6 où trois lignes de chaînette verticales groupées, espacées de 18 mm, apparaissent dans le bas du feuillet sur 6 cm environ) ; dimensions d'un feuillet : 239 x 163 mm.

16. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. AP I. 4562. Papier à vergeures horizontales ; quelques lignes de chaînette repérées ; dimensions d'un feuillet : 187 x 125 mm.

sance de ces papiers – lorsque je fus mise en présence d'un document chinois où cette différence entre largeur de la vergeure et celle de l'espacement était encore bien plus accentuée que celle des papiers que j'étudiais[17].

Désirant vérifier si ce document représentait ou non un cas isolé, j'ai mené une très courte enquête sur les papiers chinois où j'ai pu constater en effet, que nombre de ces papiers possèdent cette caractéristique[18]. Je n'en donnerai que deux exemples : dans le manuscrit de la BnF., Pelliot chinois 4096 (daté de 905-907, en provenance de Xichuan), 10+10=23 mm, la vergeure fait entre 2,5 et 3 mm, l'espace est inférieur à 1 mm ; dans le manuscrit de la BnF, Pelliot chinois 2143 (daté de 523, de la région de Dunhang), 10+10=26 mm, la vergeure est légèrement inférieure à 3 mm et l'espace, inférieur à 1 mm[19].

Cette première observation au sujet des vergeures m'a fait prendre conscience avec beaucoup plus d'acuité de ce que développe J. Irigoin dans un de ses articles[20] sur l'intérêt qu'il y aurait, pour comprendre comment se sont effectuées transmission, adaptation et évolution du papier, à mettre en évidence les apports des uns, c'est-à-dire les Chinois, et les innovations apportées par les autres, c'est-à-dire les Arabes, et ce, en nous servant de tout ce qui est à notre disposition : les témoignages livresques (bien que ces derniers soient relativement récents en ce

17. Ce fut lors de l'exposition «Sérinde, Terre de Bouddha» (Galeries nationales du Grand Palais, Paris, 24 octobre 1995-19 février 1996), qu'un document, placé verticalement et éclairé de telle manière que l'on pouvait voir le papier par transparence, a attiré mon attention. J'étais alors plongée dans le problème des rapports entre largeur des vergeures et des espacements et bien sûr, comme souvent lorsque nous sommes sur une enquête particulière, je n'ai vu que les vergeures de ce document. Il s'agit du manuscrit de la BnF, Pelliot chinois 4517,6 qui date du VIIIe ou du IXe siècle et auquel j'ai pu avoir accés à la fin de l'exposition. «C'est un poncif, percé à l'aiguille d'une multitude de trous suivant le tracé, au pinceau, de l'effigie d'un bouddha... Il suffisait de saupoudrer à la poudre d'ocre le poncif fixé sur la paroi à décorer pour en reporter le tracé en pointillé» (Catalogue de l'exposition «Sérinde, Terre de Bouddha, Dix siècles d'art sur la route de la soie», Éditions de la Réunion des musées nationaux, 1995, p. 211). Ce document mesure 209 mm de large et 325 mm de hauteur ; il est de couleur jaunâtre plutôt foncée, mou et semble poreux ; ses vergeures sont horizontales, régulières et assez larges (10+10=28 mm) ; l'espace laissé entre chaque vergeure est plus étroit que la vergeure elle-même, c'est-à-dire, que lorsqu'on regarde le papier par transparence, la zone foncée (espace entre deux vergeures) est plus étroite que la zone claire (largeur de la vergeure) ; les fibres contenues dans le papier sont très visibles.

18. Le pointage que j'ai effectué n'est ni systématique ni très rationnel. Je cherchais confirmation – ou infirmation – d'un fait et, ne connaissant pas le corpus, j'ai étudié «à l'aveugle» un certain nombre de papiers choisis parmi les documents décrits dans le catalogue de l'exposition «Sérinde...» ainsi que dans un des articles de J. P. Drège : «Note sur les couleurs des papiers des manuscrits de Dunhang» dans *Cahiers d'Extrême Asie*, III, 1987, p. 147-150 et IV, 1988, p. 187. A ceux-ci, il convient d'ajouter un certain nombre de papiers de documents chinois choisis par H. Vetch, que je remercie vivement pour son aide.

19. Pour avoir un aperçu de l'aspect des vergeures de certains papiers chinois, on peut se reporter aux illustrations proposées par J. Irigoin, dans «Les papiers non filigranés. Etat présent des recherches et perspectives d'avenir» dans *Ancient and Medieval Book Materials and Techniques* (Erice 18-25 September 1992), ed. by M. Maniaci and P. F. Munafò, Città del Vaticano, 1993 (Studi e Testi, 357-358), I, p. 265-312 ; illustrations 30 et 31 p. 292. Il s'agit de papiers de Dunhang datant du premier millénaire. On y observe très bien la différence entre la largeur de la vergeure (en clair sur les clichés) et celle de l'espacement (en foncé).

20. J. Irigoin, *op. cit.* n. 19.

qui concerne les textes chinois et rares pour les textes arabes) et les pratiques anciennes encore en usage dans certains pays, la suite logique étant de comparer l'ensemble de ces données à l'observation des papiers eux mêmes.

1. 2. Disparité entre la finesse des vergeures et la texture grossière du support

En ce qui concerne la finesse des vergeures, je citerai en exemple un papier daté de 1228[21], lieu de copie <Orient>[22], dont la largeur de dix vergeures et dix intervalles varie entre 11 et 10 mm, valeur atteinte bien plus tardivement dans les papiers filigranés[23].

Outre que cette extrême finesse des vergeures, dans le contexte et pour l'époque, est difficile à expliquer (11, 12 et 13 mm sont courants pour dix vergeures et dix espacements), certains de ces papiers présentent à mon sens des données contradictoires, comme s'il y avait «discordance» entre la technologie mise en œuvre pour la construction de la forme et celle de la fabrication de la pâte à papier.

En effet, porteurs de vergeures visibles, régulières, fines, ces papiers semblent avoir été fabriqués avec une pâte plutôt rudimentaire ; leur surface est souvent floconneuse, et les fibres, très nombreuses, sont bien visibles[24].

21. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. AP I. 885. Vergeures verticales d'une très grande finesse, visibles à l'oeil nu f. 1v (mises en évidence par la poussière probablement) ; l'épaisseur du papier varie de 0,18 à 0,21 mm ; dimensions d'un feuillet : 167 x 129 mm.

22. <Orient> embrasse les pays du Proche-Orient : Égypte, Palestine, Syrie, Iraq. Lorsque la copie n'est pas localisée, est indiquée entre crochets la zone culturelle à laquelle tous les autres critères codicologiques rattachent le manuscrit.

23. Il n'existe pas, à ma connaissance, d'étude qui précise la période où s'est produit, dans les papiers filigranés, le passage des vergeures épaisses (les plus anciennes) aux vergeures fines. D'après un pointage effectué à la suite de l'étude des papiers des manuscrits hébreux (M. Zerdoun, *Les papiers filigranés des manuscrits hébreux datés jusqu'à 1450, conservés en France et en Israël* (BIBLIOLOGIA 16 et 17), Turnhout, 1997), il semble qu'entre 1380 et 1400 on soit passé, pour dix vergeures et dix espacements, d'une largeur moyenne de 26,67 à 17,82 mm, ce qui représente une chute assez brutale. On peut constater d'autre part, qu'en un siècle (1330-1430), la valeur moyenne de la largeur de dix vergeures et dix espacements passe de 24,93 à 11,67 mm. La densité des vergeures a un peu plus que doublé. Le changement se serait effectué vers 1395 et serait presque aussitôt devenu la norme. Ces indications, pour intéressantes qu'elles soient, sont à considérer avec beaucoup de prudence compte tenu de l'échantillonnage relativement réduit et de la disparité de la provenance des manuscrits étudiés.

24. J'en donnerai quelques exemples parmi d'autres : Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. AP I. 4811, daté de 1240, lieu de copie <Orient>, 74 ff. ; dimensions d'un feuillet : 169 x 164 mm ; vergeures verticales, parfois obliques, extrêmement fines : 10+10=10 à 12 mm ; – EBP. AP.I 1369, daté de 1113-4, lieu de copie <Orient>, 361 ff. ; dimensions d'un feuillet 186 x 138 mm ; lignes de chaînette verticales et vergeures horizontales (10+10=17 mm) ; j'avais noté : «vergeures bien nettes, espacements bien marqués, malgré cela, papier souvent floconneux et nombreuses fibres» ; pour dernier exemple je donnerai le f.1 du ms. EBP. AP I. 885, daté de 1106, lieu de copie <Orient>. Ce folio n'appartient pas au manuscrit qui comprend 151 ff. (2 à 152) ; cependant, «il est antérieur à 1389 car, au recto une note en arabe datée de 791 de l'Hégire/1389, mentionne le don ou le dépôt du manuscrit à une synagogue», cf. vol. 3 des *Codices hebraicis litteraris*... non encore publié. Ce folio mesure 199 x 148 mm ; il est porteur de lignes de chaînette groupées par deux et par trois alternativement, et la largeur de dix vergeures et dix intervalles est de 10 mm. Cet exemple tardif a été choisi à dessein car il montre que le décalage entre la forme et la qualité du papier a, semble-t-il, perduré.

En guise de commentaire au sujet de ces papiers, j'avais écrit dans mes notes : «il y a décalage entre la forme et la qualité du papier».

Il est de fait que les technologies ne progressent pas à la même cadence et que l'avancée technique de l'un des paramètres, n'entraîne pas forcément et simultanément celle des autres. Il se peut qu'à un moment donné, la confection de la forme se soit améliorée (on est passé à des vergeures fines et même très fines) et les papiers en portent témoignage, alors que celle de la *préparation de la pâte* ou peut-être aussi *la façon de l'étaler sur la forme,* n'ont pas évolué.

Cette dernière hypothèse pourrait trouver une réponse dans le point suivant.

1. 3. Tassement des vergeures.

Une observation d'un genre différent a peut-être la même explication et constituerait une autre illustration du décalage entre la technicité apportée à la construction de la forme et la manière de fabriquer la feuille. Il arrive, en effet, dans le cas de papiers présentant, par exemple, des vergeures verticales, que celles-ci soient fines et même très fines dans le haut du document et très épaisses et même repérables au toucher vers le bas (ou le contraire). De même, dans le cas de vergeures horizontales, celles-ci sont parfois fines dans les marges intérieures et très épaisses sur les côtés. Le phénomène a été souvent observé et se présente sur des documents de format et de pliage différents.

Je donnerai l'exemple d'un papier daté de 1021/1023, copié au Caire[25]. La largeur du bifeuillet ouvert est de 298 mm et la hauteur de 177 mm (dans cet exemple précis je n'ai pas repéré de lignes de chaînette). Ce papier est porteur de vergeures verticales (10+10=16 mm) et l'espacement entre deux vergeures est inférieur à la largeur de la vergeure. Les vergeures sont si tassées sur les bords inférieurs qu'on n'arrive plus à mesurer leur largeur car elles empiètent les unes sur les autres[26].

Ce phénomène s'explique peut-être par une déformation de la forme qui, sur la feuille de papier, se traduirait selon le pliage, par ces vergeures plus épaisses en haut en bas ou sur les côtés des feuillets.

25. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. AP I. 4160. Mais aussi : Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EBP. AP.I 4520, daté de 1006, copié à Fostat (Égypte), dimensions d'un feuillet 210x153 mm, vergeures verticales ; un tassement en relief se repère au bas du bifeuillet 27r-24v sur toute la longueur du f. 27r et sur une partie du 24v ; – EBP. AP I 4577, daté de 1122, <Orient>, dimensions d'un feuillet 290 à 294x191 à 193 mm, vergeures verticales ; le tassement s'observe sur pratiquement tous les bifeuillets soit à droite soit à gauche et parfois des deux côtés ; – EBP. AP II Firk. ebr. arab. 1767, daté de 1221, peut-être copié à Bagdad, 28 ff. (1-28) dimensions d'un feuillet 165x132 mm, vergeures verticales fines (10+10=12 mm) ; des vergeures tassées qui se présentent comme une espèce de bourrelet strié, sont observables en haut des ff. 12, 13 et 27.

26. L'éventualité de la présence de zigzags est à écarter car ces vergeures épaisses et tassées sur les bords inférieurs ou sur les côtés, n'y ressemblent pas physiquement ; de plus, aucun des documents sur lesquels ces observations ont été faites n'a été copié au Maghreb ou en Espagne, régions où les zigzags s'observent le plus fréquemment sur les papiers.

Cette déformation est peut-être due à une manière particulière de fabriquer le papier. Je pense là, à la technique de fabrication où la pâte à papier est étalée à la main, ce qui, à la longue, provoquerait un tassement des vergeures sur les bords de la forme. C'est ce tassement reproduit sur la feuille, qui se retrouverait, selon le pliage, dans les endroits en question.

Cette hypothèse m'a été suggérée à la suite de la lecture d'un article de J. Irigoin[27] qui reprend une explication proposée par P. F. Tschudin selon laquelle il y aurait en quelque sorte, une manière «hybride» de fabriquer la feuille de papier. La technique serait celle de la forme flottante – la pâte est versée sur la forme, puis égalisée à la main – alors que la forme utilisée serait, elle, une forme souple «faite de tiges végétales fines et posée sur un chassis»[28].

Dans les papiers en question il y a bien trace des vergeures, donc utilisation de la forme souple, et les irrégularités de l'épaisseur des vergeures observables dans des endroits particuliers de la feuille seraient la traduction de la déformation de la forme due à l'intervention prolongée de la main de l'homme.

Ce serait peut-être – outre la façon de préparer la pâte – l'étalement à la main de la pâte à papier sur la forme qui expliquerait les flocons, l'aspect irrégulier de la texture du papier vu en transparence dans l'exemple donné au paragraphe précédent, exemple témoin d'une grande disparité entre la technologie de la forme, d'après sa trace dans le papier (vergeures très fines), et l'état grossier du papier.

C'est d'ailleurs l'hypothèse qu'avance J. Irigoin pour expliquer des observations du même genre faites par L. Perria[29] à propos du papier du manuscrit Vatican gr. 2200, copié en Palestine aux environs de l'an 800.

Mais ce qui peut être envisageable aux environs de l'an 800, peut-il l'être aussi tardivement (les documents en papier du corpus vont de 1005 à 1300 environ)[30]?

1. 4. Le dernier point concernant les vergeures est en fait une question : **en cas de dommage important, les vergeures résistent-elles mieux si le papier a été lustré ?**

L'écriture gêne souvent l'observation des lignes de chaînette ou des vergeures et ces dernières sont plus facilement repérables dans les marges, qu'elles soient intérieures ou extérieures.

27. J. IRIGOIN, *op. cit.* n. 19.

28. *Ibid.*, p. 290.

29. «Si tratta probabilmente di irregolarità dovute al metodo di fabbricazione... Variazioni di spessore di entità minore si notano esponendo la carta a una luce intensa e osservandola in trasparenza : appaiono così zone più chiare di forma irregolare, come chiazze, quasi che l'impasto di fibre vegetali si sia addensato in certi punti più che in altri», L. PERRIA, citée par J. IRIGOIN, *id.*, p. 293.

30. D'après le commentaire que propose J. IRIGOIN de la description de la fabrication du papier donnée par Ibn Bādīs (1007-1061) dans le traité 'Umdat al-kuttāb, il semblerait que le fait d'étaler la pâte à papier à la main sur une forme souple était encore en usage au XIe siècle. Cf. J. IRIGOIN, *id.*, p. 290-291.

J'ajouterai que dans un documentaire récent sur Samarcande et ses traditions artisanales, on voyait un artisan fabriquer sa feuille de papier en étalant la pâte à la main sur la forme.

Ceci est encore plus frappant dans le cas d'un document qui a subi un dommage important. Il se produit en effet le phénomène suivant : sur toute la surface écrite, le papier regardé en transparence est totalement opaque, floconneux ; ni vergeures ni lignes de chaînette ne sont visibles, la structure du papier semble véritablement détruite (ce dernier ressemble à du papier buvard) et j'ai souvent failli conclure à des papiers non vergeurés. Or, en fait, les vergeures se repèrent malgré tout dans les marges intérieures ou extérieures, et là uniquement. De plus, dans ces endroits, le papier semble moins déstructuré.

En cas de dommage, on peut comprendre que la surface écrite, fragilisée par l'encre, se déstructure plus fortement et que les seuls endroits où le papier ait un peu mieux résisté soient les marges.

Je pense toutefois que la persistance des vergeures dans les marges a un lien avec le lustrage. Ce dernier a pour effet d'atténuer les aspérités de la feuille et, de ce fait, les creux et les reliefs des empreintes des vergeures, mais il assure aussi un certain tassement des fibres du papier et donc un «renforcement» de ce dernier (j'y reviendrai à propos du phénomène de dédoublement). Je précise que dans certains des documents en question, sur des feuillets moins atteints par les dommages, subsistaient des traces de lustrage. La question que je me suis alors posée était de savoir comment auraient réagi ces papiers sans lustrage aucun[31]. Ce n'est qu'une hypothèse, mais je pense que dans ce cas, la trace des vergeures aurait disparu même dans les marges pourtant moins fragilisées que la surface écrite.

2. Les écailles

Sur certains documents constitués de papiers brillants, on peut observer un phénomène de surface : les écailles. En effet, certains feuillets présentent des parcelles de surface mate comme si des écailles s'en étaient détachées. On retrouve souvent ces écailles collées sur le feuillet en contact avec le feuillet abimé. Parfois, certaines écailles ont emporté des fragments de lettres mais l'écaillement a souvent lieu autour du mot écrit et on a dans ce cas l'impression d'un pochoir[32].

31. Une expérience simple pourrait être réalisée : observer la réaction de deux feuilles de papier, l'une ayant subi un lustrage, l'autre non, après un trempage prolongé dans l'eau par exemple. La même expérience pourrait être faite avec des feuilles fines et des feuilles épaisses. Des feuilles ayant subi une forte pression et d'autres non. Est-ce que la structure du papier disparaît totalement ? Partiellement ? Est-ce que les unes résistent mieux que les autres ? Bien entendu, les fibres et les autres paramètres ne seront pas les mêmes que ceux des papiers anciens non filigranés, mais cela pourrait peut-être nous donner une indication.

32. Je citerai quelques manuscrits parmi ceux conservés à Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie : – EBP.-AP.II 3020 daté de 1020, lieu de copie Bassora (Iraq) : dans ce document, les écailles ont emporté une partie de la surface du papier (il reste une trace mate) et se sont collées sur le feuillet adjacent ; – EBP. AP.I. 102 daté de 1106, lieu de copie <Orient> : sur de nombreux feuillets l'écaillement s'est fait autour du mot écrit ; – EBP. AP.I 671 daté de 1191, lieu de copie <Orient> : là, les écailles ont emporté une partie de l'écriture ; – EBP. AP.I 73, daté de 1198, copié au Caire (Égypte). Dans mes brouillons de description j'avais noté pour chacun d'eux : «la surface semble avoir été passée au blanc d'œuf».

Pour expliquer ce phénomène, j'ai pensé à un dommage dû à l'eau ou à l'humidité, insuffisamment grave cependant pour provoquer autre chose que ce décollement en surface. Dès lors, se posait la question de la nature de l'encollage de surface qui assure cet aspect brillant. Compte tenu de la brillance du support aux endroits où celui-ci n'était pas abîmé, et de l'aspect des écailles, j'ai pensé au blanc d'œuf[33] bien que cette substance pose un problème. En effet, elle n'est pas particulièrement hygrométrique, de plus, dans la littérature, s'il est fait mention de l'usage d'amidon ou de gommes diverses et quelquefois de colle de poisson (d'origine animale et donc de nature protéinique), en revanche, il n'est pas, à ma connaissance, fait état de blanc d'œuf. Il est vrai qu'à part une ou deux recettes connues il existe fort peu de textes et de détails, surtout pour cette période, concernant la fabrication de la pâte à papier et le traitement de la feuille. Il est cependant fort probable que toutes sortes de substances ont été utilisées, y compris le blanc d'œuf, dont seules des analyses de laboratoire pourraient confirmer ou infirmer la présence.

3. Dédoublement

Ce phénomène repéré assez souvent, se différencie de l'effilochage des bords inférieurs ou supérieurs des feuillets qui se produit sur des documents longuement manipulés ou ayant subi des dommages.

En ce qui concerne le dédoublement proprement dit, je ne pense pas qu'il s'agisse forcément, et toujours, de deux feuilles de papier qui auraient été collées l'une à l'autre et qui, pour une raison ou une autre se seraient séparées. Dans les papiers que j'ai eu à étudier, il s'agirait plutôt d'un «démariage» de la feuille pour utiliser le terme employé par J. Irigoin.

En effet, pour les papiers porteurs de vergeures, et lorsque celles-ci sont visibles, il est assez facile de trancher. S'il s'agissait d'un collage de deux feuilles, chacune vergeurée, il est impossible de reconstituer une vergeure normale par transparence. De plus, pour les papiers porteurs de vergeures, lorsqu'il y a dédoublement, on repère assez souvent sur une des parties la trace très nette des vergeures (probablement la face qui était en contact avec la forme) et sur l'autre, des traces moins profondes ou pas de traces du tout[34].

Evidemment, lorsque le papier n'est pas vergeuré – en tout cas lorsque les vergeures ne sont pas visibles – il est plus difficile de savoir.

Jacques Bréjoux a proposé une explication intéressante à ce sujet. Il parle là, je le précise, de son expérience concernant la formation d'une feuille de papier moderne, avec emploi d'une

33. Ces écailles ont exactement l'aspect que l'on peut observer lorsque du blanc d'œuf étalé sur une surface quelconque a séché, c'est à dire une pellicule transparente et fragile.

34. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EPB. AP.I 2247, daté de 1275, lieu de copie <Orient>. Le coin inférieur du f. 9 s'est dédoublé ; la partie du papier correspondant au f. 9v ne porte aucune trace de vergeures alors que celle du f. 9r en porte ; par ailleurs, on observe à plat (à cause de la salissure) la trace des vergeures et des espacements au f. 9r et au f. 8v qui est son prolongement, et pas au f. 8r et 9v. Je précise que l'épaisseur du papier dans le document varie de 0,21 à 0,38 mm mais qu'elle atteint 0,34 à 0,38 mm aux ff. 8 et 9.

forme métallique que l'on immerge dans une pâte à papier grasse en suspension dans l'eau. Dès les tous premiers instants, m'a-t-il expliqué, il se forme une première couche de fibres en contact avec la forme, qui jouerait elle-même, par rapport au dépôt qui suit immédiatement, le rôle de tamis. Dans ce premier dépôt, les fibres seraient plus orientées, alors que celles qui se déposent par-dessus le seraient beaucoup moins. Il y aurait en quelque sorte une faiblesse, une fragilité à ce niveau qui expliquerait qu'en cas de dommage (eau, humidité), il y ait séparation. Est-ce que cette explication est valable pour les formes en usage dans le monde arabe ? Avec des fibres différentes ? Des pâtes plus maigres ? La question reste posée.

A l'appui de cette hypothèse, sur un document où deux feuillets s'étaient collés l'un à l'autre sur une petite surface et qui, par la suite, ont été séparés, j'ai observé que le feuillet atteint, celui qui avait perdu une partie de son épaisseur, bien que fragilisé et moins épais que le reste de la feuille, était celui qui portait les vergeures, comme si la surface qui avait été en contact avec la forme était plus résistante, alors que la partie qui s'était détachée pour aller se coller sur le feuillet suivant l'était moins. Dans mes notes j'avais écrit ceci : «Etonnant. Est-ce que le poids des fibres est plus grand à cet endroit (partie en contact avec la forme) ? Est-ce que cette partie est plus résistante ? Approfondir»[35]. Il me semble que l'explication proposée par J. Bréjoux apporte peut-être une réponse à ces questions.

Il reste que des observations au microscope électronique effectuées sur des coupes transversales de papier ont montré dans des documents chinois la présence de colle entre deux feuilles de papier[36]. Rien n'empêche de penser qu'il en a été de même dans le monde arabe.

Là encore la réponse ne sera apportée que par des analyses de laboratoire et des études de coupes de papier qui assureront, ou non, de la présence de colle dans l'épaisseur des papiers qui se dédoublent.

Je terminerai sur une remarque. En reprenant mes descriptions de papiers pour la rédaction de ce texte, j'ai constaté qu'un commentaire revenait constamment : «Pour qu'il y ait dédoublement il semble que trois conditions soient nécessaires : papier épais, lustrage pas trop important ou inexistant et humidité. Approfondir.»

– Pour qu'il se dédouble, le papier doit, en effet, avoir une certaine épaisseur. Je n'ai observé aucun dédoublement sur des papiers fins. Bien qu'évidente, cette condition méritait d'être précisée.

35. Saint-Pétersbourg, Bibliothèque nationale de Russie, EPB. AP.I 1811, daté de 1034, <Orient> ; le phénomène est observable sur plusieurs feuillets du manuscrit. Il s'agit là d'un «dédoublement» dû en quelque sorte à un collage sur une surface réduite de deux feuillets qui se sont ensuite séparés ; cependant, le fait que la partie qui reste porte la trace des vergeures, va dans le sens de l'hypothèse émise par J. BRÉJOUX et traduit peut-être une certaine faiblesse dans l'épaisseur du papier. Dans le cas du manuscrit d'Oxford, Bodleian Library, Hunt. 599, daté de 1239, lieu de copie <Orient>, le folio 149 a perdu (là aussi peut-être par collage) une grosse écaille qui a emporté l'écriture et s'est détachée (je ne l'ai pas retrouvée collée sur le feuillet adjacent). La partie restante porte la trace des vergeures.

36. J. IRIGOIN, «Les papiers non filigranés...», p. 293 et fig. 32 p. 293.

- D'autre part, d'après ce que j'ai pu observer, il semblerait que le dédoublement se produise difficilement, et cela alors même que les papiers ont subi de forts dommages, si les derniers ont été fortement lissés. En effet, dans le cas d'un manuscrit où les feuillets n'ont pas été abîmés de la même manière et où, pour les feuillets moins atteints on repère des traces de lustrage (ce qui laisse supposer que les autres l'étaient aussi), j'ai remarqué, quel que soit le degré des dégâts constatés (structure du papier détruite, gonflement de l'épaisseur, perte de lisibilité en transparence), que ces papiers résistaient au dédoublement. Je reviens donc à l'hypothèse émise précédemment, à savoir qu'à mon sens, le lustrage consolide la structure du papier[37]. Je ne peux en dire plus, mais peut-être serait-il intéressant de repérer la présence ou non de lustrage sur des papiers qui présentent un dédoublement.
- Quant à l'humidité, elle serait la cause d'un «gonflement» du papier et de la séparation des fibres, facilitant ainsi le dédoublement.

4. Coloration rouge

J'aimerais pour conclure, parler d'un phénomène découvert un peu par hasard et pour lequel je ne peux, là encore, proposer que des hypothèses. J'ai pratiquement toujours effectué mes observations de papiers en transparence, à la lumière naturelle (en me placant de préférence près d'une fenêtre). Ayant dû travailler à la lumière électrique d'une ampoule à incandescence, les documents de couleur jaunâtre, comme la plupart des papiers que j'étudiais (il s'agissait du corpus conservé à Saint-Pétersbourg), rapprochés de la source lumineuse prenaient une coloration rouge. Intriguée par cette constatation qui se répétait avec de nombreux papiers, j'ai repris tous ces documents pour les regarder à la lumière du jour : ils ne devenaient pas rouges ; j'ai également revus ceux que j'avais uniquement observés à la lumière du jour pour les regarder en tranparence à la lumière électrique : la majorité d'entre eux rougissaient. Si le document a subi des dégâts, les taches sont d'un rouge plus accentué.

Tous les papiers ne prennent pas cette coloration rouge mais le pourcentage en est cependant assez élevé (je dirai 60 % parmi ceux que j'ai étudiés)[38] et je signale que cette coloration se maintient pour certains documents restaurés par une résille, que celle ci soit collée sur une ou les deux faces du papier[39].

37. La même expérience que celle proposée à la note 31 pourrait être réalisée.

38. Le pourcentage est en effet élevé mais je n'ai pas eu le temps d'établir la carte géographique des lieux de copie (à défaut de celle encore peut-être plus importante de la provenance) des papiers pour lesquels le phénomène a été observé. Peut-être que ce travail apporterait des éléments supplémentaires de reflexion.

39. J'en donnerai quelques exemples : Saint-Pétersbourg, Biliothèque nationale de Russie : – EBP. AP.I 2129, daté de 1202, copié au Caire (Égypte), papier restauré sur les deux faces ; – EBP.AP.I 1391, daté de 1205, copié au Caire (Égypte), film de protection sur une face du papier ; Oxford, Bodleian Library, MS. Heb. f. 24, daté de 1170, lieu de copie <Orient>.

A titre d'information, je précise que le document de papier de «type kraft» restauré par du papier kraft moderne cité p. 88 et note 8, devient rouge à la lumière électrique à incandescence alors que le papier de restauration ne le devient pas.

Je me suis interrogée sur les raisons de ce phénomène. Il s'agit, à mon avis, d'une substance (ou de plusieurs substances) contenue dans ces papiers qui, entrant en résonance avec une (ou plusieurs) longueur (s) d'onde de la lumière électrique à incandescence[40] provoque cette couleur.

J'ai aussi pensé que le phénomène de résonance pouvait avoir lieu avec certains éléments de l'encre qui se seraient disséminés à la surface du support. Cette hypothèse ne tient pas car de superbes feuillets vierges virent au rouge intense.

Deux hypothèses sont à mon sens possibles : 1) cette couleur provient des fibres ou des substances utilisées pour fabriquer la pâte à papier ; 2) ce sont certains éléments contenus dans l'eau qui a servi à fabriquer la pâte qui provoquent cette couleur.

Je pencherai plutôt pour la première hypothèse. En effet, certains papiers de manuscrits arabes deviennent rouges, ce qui n'est pas étonnant, mais également des papiers chinois[41] (il ne s'agit pas des papiers chinois colorés en jaune ou couverts de cire colorée). Or, il me semble difficile, pour des papiers provenant d'endroits très éloignés les uns des autres, que l'eau qui a servi à leur fabrication ait la même composition (encore qu'il suffirait d'un seul élément commun pour provoquer cette couleur). En revanche, il me paraît plus aisé d'imaginer (même si le lieu de fabrication des papiers est différente) qu'une substance végétale ou un additif particulier etc., se retrouve dans la composition de la pâte à papier.

Sur ce point, seules des analyses précises de ces papiers pourraient nous aider. Quoi qu'il en soit, peut-être serait-il intéressant de prendre en compte cette propriété dans la description des papiers non filigranés.

Je signalerai, pour terminer, que j'ai effectué une enquête très rapide sur les papiers occidentaux filigranés des manuscrits hébreux que j'avais étudiés : aucun d'entre eux ne devient rouge. Mais il ne s'agit que d'un pointage et si d'aventure on devait repérer ce phénomène, l'étude n'en serait que plus passionnante.

40. Je ne peux parler avec certitude que de lumière électrique à incandescence car, dans les bibliothèques où l'éclairage était assuré par des lampes au néon fixées au plafond, je ne pouvais qu'exposer de loin les documents à cette source de lumière. Je n'ai pas observé dans ce cas de coloration rouge de même qu'elle ne se produit pas à la lumière naturelle.

41. Par exemple les manuscrits de la BnF : – Pelliot chinois 5538, daté de 970 ; – Pelliot chinois 4091, daté de 964 ; ce dernier, bien que restauré par une résille sur la face non écrite, devient rouge intense à la lumière électrique.

Discussion

B. Peltikoglu : Vous nous avez parlé de vergeures. N'avez-vous pas trouvé de papiers porteurs de lignes de chaînette ?

M. Zerdoun : Les papiers étudiés portaient des lignes de chaînette et ces dernières se présentaient selon les cas de figure répertoriés dans les papiers non filigranés : espacées, groupées par deux, par trois, non repérables, etc. Comme je l'ai précisé, les questions suscitées par cette enquête étaient nombreuses et quelques-unes d'entre elles concernaient les lignes de chaînette. Mais j'ai dû faire un choix et ne traiter que quelques points.

J. Irigoin : Une remarque à propos de la structure du papier, mieux conservée dans la marge que là où il porte le texte. Cette particularité ne s'expliquerait-elle pas tout simplement par un lissage de la partie qui va être écrite ?

M. Zerdoun : La plupart des papiers du corpus étudié sont très abîmés et ont subi des dommages de toutes sortes, si bien que les traces de lissage ne sont pas toujours visibles. Les marges sont les seuls endroits où les vergeures sont parfois repérées, là où, effectivement, il n'y a pas d'écriture. Ceci pourrait s'expliquer, comme vous le suggérez, par l'absence de lissage à cet endroit. Cependant, compte tenu de l'état des documents, il n'est pas toujours possible de préciser si le lissage a été limité à la surface écrite, ou s'il s'étend sur toute la page. J'aurais tendance à penser, que si un semblant de structure a résisté dans les marges, c'est justement parce qu'il a été effectué sur toute la surface de la page. Sans le lissage, le papier aurait, à mon sens, moins bien résisté aux dégâts, en particulier ceux dûs à l'eau : il aurait gonflé davantage en entraînant la disparition de toute trace de structure du papier y compris dans les marges pourtant moins fragilisées. De même, et ce n'est là encore qu'une hypothèse, il me semble que le nombre de dédoublements dans les papiers endommagés serait beaucoup plus élevé si ces derniers n'avaient pas subi de lissage.

J. Irigoin : Une autre question concerne le dédoublement. Vous rapportez une explication fournie par M. Bréjoux. Cette explication vaudrait pour le papier occidental aussi, alors que je ne connais guère d'exemple de dédoublement dans les papiers occidentaux.

M. Zerdoun : Peut-être à cause de la nature différente des fibres de la pâte à papier, maigres dans les papiers non filigranés, grasses et riches en liaisons hydrogène dans les papiers occidentaux.

J. Bréjoux : Le dédoublement dans les papiers occidentaux - les papiers dits modernes, post-Renaissance - ne se produit pas parce que les papiers sont de très faible grammage, rarement au-dessus de 80 grammes, dans les papiers courants tout au moins. Mais on l'observe très bien lors d'une déchirure où les différentes couches de papier sont alors nettement visibles.

M. Zerdoun : Je n'ai aucune idée du grammage des papiers où le dédoublement a été observé, mais il s'agissait dans la plupart des cas de papiers plutôt épais.

P. Tschudin : Au sujet des vergeures incurvées dont a parlé M^{me} Zerdoun, je dirais que pendant le couchage, le tamis qui est extrêmement flexible se déforme. En effet, constitué de petites branches de jonc ou de paille, le tamis change de forme selon la pression exercée : les tiges rondes au départ deviennent ovales car elles ne sont pas aussi rigides que les lamelles de bambou employées au Japon ou en Chine. La distance entre les tiges varie : elle est plus petite là où il y a plus de pression, et un peu plus grande là où la pression est moins forte.

M. Zerdoun : Lorsqu'on exerce une pression sur les feuilles, de quel côté est-elle la plus forte ? Est-ce au milieu ou sur les côtés ? Le problème qui se pose est de comprendre pourquoi les vergeures sont tassées sur un certain côté de la feuille.

P. Tschudin : Sur le bord.

A. Berthier : J'ai une précision à apporter à propos du blanc d'œuf : dans l'empire ottoman, dans une période tardive par rapport à votre exposé, à partir du XVI[e] siècle, l'utilisation du blanc d'œuf est courante dans des préparations appliquées sur le papier pour le rendre lisse et brillant - on appelle papier « aherli » - lequel est ensuite lissé avec un coquillage.

P. Canart : Au sujet des papiers ottomans qui ont été glacés au moyen de blanc d'œuf, cela leur donne de fait une apparence très caractéristique mais une apparence que je n'ai jamais trouvée dans des manuscrits grecs, par exemple.

M. Zerdoun : J'ai émis l'hypothèse de l'utilisation du blanc d'œuf à cause des écailles fines et fragiles présentes à la surface du papier. Cependant, la seule façon de confirmer l'emploi ou non de cette substance, serait une analyse de ces écailles.

A. de la Chapelle : J'ai plusieurs remarques à formuler à propos de l'exposé de M[me] Zerdoun. Pour rebondir tout de suite sur le problème des écailles : sans que cela soit du tout une preuve, il existe, en ce qui concerne l'encollage aux colles amylacées – qu'elles soient de farines ou d'amidon –, des phénomènes d'écaillage en surface. Cela a été constaté pour des dessins qui ont été renforcés par un doublage avec une colle en excès dont une partie a migré et est remontée à la surface du dessin. Ces colles ont été analysées par voie enzymatique et ont été identifiées comme étant des colles amylacées. Elles provoquent des phénomènes d'écailles à la surface du dessin. J'ai effectué quelques modèles expérimentaux de papiers encollés avec un excès de colle amylacée, et on observe effectivement un phénomène de brillance et d'écaillage en surface. Il serait très intéressant de pouvoir comparer ces modèles avec vos manuscrits.

D'autre part, dans la comparaison que vous avez faite entre un kraft moderne et ce que vous appelez un papier ancien de «type kraft», une autre différence structurelle pourrait venir du fait que les «vergeures» observées dans un kraft moderne ne sont pas des vergeures, ce sont des différences d'épaisseur de pâte faites par pression à l'aide d'un rouleau vergeur. Si vous preniez un cliché en bétaradiographie de votre manuscrit et de son papier de restauration, les vergeures disparaîtraient complètement dans la partie restaurée car la bétaradiographie n'enregistre que des différences de densité et non pas des différences d'épaisseur. La bétaradiographie pourrait être une réponse à l'hypothèse du lissage pour la partie centrale des documents proposée par M. Irigoin où les vergeures ne sont pas repérables. On pourrait voir si, sur un cliché bétaradiographique, les vergeures réapparaissent. Dans ce cas, cela renforcerait l'hypothèse d'une pression postérieure – due au lissage – qui aurait fait disparaître les vergeures.

M. Zerdoun : L'expérience reste à faire car je ne sais pas si dans un papier où toute structure a disparu, surtout dans la surface écrite plus fragilisée par l'écriture, des traces de vergeures pourraient apparaître en bétaradiographie. Pour revenir au papier kraft, j'ai bien précisé dans mon exposé que l'expression type «papier kraft» avait été utilisée à cause de la ressemblance externe de ces papiers avec certains papiers anciens, mais que pour le reste, composition, mode de fabrication (à la forme pour les uns, vergeures par pression pour les autres), et en fin de compte structure, ils n'avaient rien à voir.

A. de la Chapelle : Vous signalez l'intérêt qu'il y a à noter non seulement la largeur de 10 ou 20 vergeures mais le rapport entre vergeure et espacement. Je pense que nous devrions être de plus en plus attentifs à cette question qui permettrait de différencier les catégories de papier, même dans les papiers occidentaux.

M. Zerdoun : Oui, mais c'est très difficile car il n'y a pas d'appareillage adéquat à disposition dans les bibliothèques. En ce qui concerne les papiers non filigranés, je me suis demandé si les variations de largeur des vergeures et celles des espacements avaient un sens. Si le fait de passer à des vergeures plus fines indiquait un changement de matériau et une évolution de la forme. Si ces variations dans l'épaisseur et l'écartement des vergeures sont du même ordre que ce qui a été dit hier à propos de l'apparition des lignes de chaînette groupées qui auraient peut-être eu pour but de soutenir et de consolider la forme. Seule une enquête plus large et plus systématique, prenant en compte tous les éléments, pourrait peut-être apporter des réponses.

A. de la Chapelle : Il faudrait tenir compte, non seulement du rapport entre vergeures et espacements au niveau de la forme, mais aussi de la masse surfacique c'est-à-dire du grammage des papiers. Les variations de masse surfacique pour une même feuille sont également très riches de renseignements.

M. Leroy : Vous avez parlé d'une grande similitude entre certains papiers arabes de «type kraft» et des papiers chinois ; est-ce qu'une analyse fibreuse de ces papiers a été réalisée ?

M. Zerdoun : Non, aucune analyse des fibres n'a été faite.

M. Leroy : Il aurait été très intéressant de connaître la composition fibreuse pour retrouver l'origine des fibres car on aurait pu situer la fabrication du papier. En effet, les papiers chinois sont faits avec des bambous, des mûriers à papier, mais certainement pas avec du coton, du lin ou du chanvre. D'autre part, il y aurait une étude à faire, peut-être un parallèle à établir entre la composition fibreuse et la couleur rouge dont vous avez parlé et voir comment cela évolue au cours d'un vieillissement.

P. Canart : Je voudrais terminer avec une petite remarque. J'ai été fort intéressé par le phénomène de la couleur rouge mais je suis un peu étonné : encore ces dernières semaines, j'ai examiné nombre de manuscrits de papier non filigranés, et à la lumière naturelle, et à la lumière électrique, et je n'ai jamais constaté le phénomène du rouge.

M. Zerdoun : Je n'ai jamais dit que tous les papiers prenaient cette coloration rouge. Il faudrait connaître la provenance des papiers où le phénomène est observé pour faire des recoupements mais, dans l'état actuel de nos connaissances, cela me paraît extrêmement difficile. Cependant, lorsque vous en aurez la possibilité, je veux bien vous accompagner à la BnF et vous montrer sur quelques exemples ce dont je parle.

J.-L. Estève : Ce serait l'occasion de mettre en place un protocole de description des papiers. Il serait intéressant également de se renseigner auprès des imprimeurs et des fabricants de papier pour savoir quels sont les protocoles qu'ils utilisent. Je suis professeur à l'école Estienne et, pour observer une impression par exemple, nous utilisons depuis longtemps des lumières étalonnées ce qui permet par téléphone de discuter d'une couleur d'un endroit à un autre sans trop se tromper. Je pense qu'il y a un problème d'étalonnage des lumières à mettre en place pour observer les papiers.

M. Zerdoun : Pouvez-vous nous en dire plus?

J.-L. Estève : Les ampoules électriques ont des longueurs d'onde particulières qui tronquent certaines colorations ; il faudrait donc utiliser des ampoules électriques étalonnées pour examiner les papiers et les observer sous différentes longueurs d'onde.

M. Zerdoun : Il s'agit, comme je l'ai dit, d'une enquête très récente et je rapporte, sans avoir poussé plus loin l'investigation, ce que j'ai observé. Je pense toutefois que l'étude mérite d'être élargie et approfondie sur plusieurs plans. Ce que vous proposez me paraît une piste à suivre.

B. Peltikoglu : Vous avez dit que le papier prend une couleur rouge quand vous le placez à proximité d'une lampe à incandescence. Avez-vous fait des recherches sur ce changement de couleur ou avez-vous l'intention d'en faire à l'avenir ? C'est un phénomène dont j'entends parler pour la première fois et je ne l'ai pas observé depuis vingt-trois ans que je travaille au laboratoire de conservation de la bibliothèque nationale d'Athènes. Le fait me frappe vraiment.

M. Zerdoun : J'ai été moi-même très étonnée la première fois où j'ai observé ce phénomène, et plus encore lorsque j'ai constaté qu'il se reproduisait souvent.

B. Peltikoglu : S'agit-il de papiers occidentaux ou orientaux ?

M. Zerdoun : Le phénomène a été observé jusque-là sur certains papiers chinois et des papiers orientaux non filigranés.

B. Peltikoglu : Connaissez-vous leur provenance ?

M. Zerdoun : Pour les documents où le phénomène a été observé, les lieux de copie sont, pour certains, connus avec précision, pour d'autres, non. Cependant, la carte géographique de ces lieux de copie, à défaut de celle de la provenance qui me paraît encore plus importante, n'a pas encore été établie.

B. Peltikoglu : Les papiers étaient-ils lisses ? Avaient-ils subi un encollage, et est-ce que le changement de couleur avait lieu dans tous les cas ?

M. Zerdoun : Parmi les papiers qui prenaient la coloration rouge, certains étaient brillants, d'autres mats, certains étaient lisses et sur d'autres encore, on pouvait très bien repérer les traces des empreintes.

H. Vetch : Lorsque Monique Zerdoun m'a parlé de ce phénomène observé sur des papiers chinois, je pensais qu'il s'agissait de papiers teints au phellodendron qui assure, en effet, une couleur jaune au papier. Ce ne sont pas ces papiers qui devenaient particulièrement rouges à la lumière électrique.

Les papiers non filigranés dans les archives de la Couronne d'Aragon du XII[e] au XIV[e] siècle

M. Carme SISTACH *

Introduction

Les origines du papier arabe en Espagne se situent en Andalus – Cordoue, Séville, Grenade –, à Tolède et à l'est de l'Espagne. Des références bibliographiques, le codex d'Ibn Bādis (1007-1061) et le codex d'al-Idrīsī (1100-1172) nous apportent les premiers renseignements sur les livres et le papier à Grenade et Cordoue. Avec l'invasion des Arabes, le papier arrive en Andalus par le nord de l'Afrique et s'étend dans tout l'est de la Méditerranée. A partir du XII[e] siècle, avec l'invasion des Almohades (1139-1147) provenant du nord de l'Afrique, le papier devient important dans la zone de Xàtiva et Valence.

Certaines informations nous apprennent que le papier a existé à Cordoue au X[e] siècle. Malheureusement, il ne reste aucun témoin de ce papier. Tolède, sous la domination arabe, possédait du papier et quand la cité est conquise par Alphonse VI, roi de Léon, en 1085, la fabrication du papier continue.

Nous avons à Silos, le *Breviarium* ou *Missale Mozarabicum* étudié par G. Gayoso et O. Valls sur lequel les opinions divergent quant à la date d'origine : pour les uns, le manuscrit fut écrit à la fin du X[e] siècle, pour les autres, au milieu du XI[e] siècle. Ce manuscrit est cité dans un inventaire du XIII[e] siècle comme «parchemin de chiffon».

Dans les premiers temps, en Castille, l'utilisation du papier fut réservée aux documents non officiels, sans signature notariale, et aux traités privés. Ceci explique le faible nombre de documents en papier par rapport aux documents en parchemin.

O. Valls constate l'existence de cinq documents sur papier, datés entre 1166 et 1222, et provenant probablement de Tolède. Au XII[e] siècle, cette cité castillane avait une école de traducteurs et un important scriptorium qui fut un des centres diffuseurs de la culture arabe pour toute l'Europe avec le latin, le grec et le castillan. L'étude faite par O. Valls sur ces cinq documents est importante car elle met en évidence des différences entre les quatre premiers, datés de 1166 à 1178, et le dernier, daté de 1222. Pour les quatre premiers, O. Valls a identifié un papier cas-

* Archivo de la Corona de Aragón.

tillan de Tolède, à fibres larges, bien travaillées et bien distribuées ; ses vergeures sont doubles, bien marquées et ses lignes de chaînette, bien que peu marquées, sont bien tendues, parallèles et à écartement constant. Mais, pour le cinquième document, daté de 1222, O. Valls décrit des caractéristiques différentes et plus proches du papier de Xàtiva et de Valence : marque en zigzag, fibres mal raffinées, larges et avec nodosités ; les lignes de chaînette n'ont pas de séparation régulière et sont peu tendues. Une question reste en suspens : l'analyse et la comparaison de ces deux classes de papier pour en relever les différences.

Le premier document de nos Archives, écrit sur papier, est le Pacte de Cazola. Il s'agit d'une copie du traité de paix de 1179 entre le roi Alphonse VI de Castille et Alphonse Ier d'Aragon. A. M. Mundó affirme, après une étude paléographique, que la copie fut faite à la même époque que le document ; cependant, il s'est passé beaucoup de temps avant que ce papier devienne d'emploi fréquent à la Couronne d'Aragon.

Le papier arabe à la Couronne d'Aragon

L'objectif de notre travail est axé sur la caractérisation du papier arabe, abondant à la Couronne d'Aragon à Barcelone. Nous avons travaillé sur la documentation conservée dans les Archives de la Couronne d'Aragon et datée de 1238 à 1350. La plupart des documents de la Couronne d'Aragon écrits sur papier arabe durant cette période sont faits de papier fabriqué à Xàtiva. Des documents nous apprennent que le papier de Xàtiva fut protégé par les rois d'Aragon au début de la conquête de cette cité mais qu'il fut critiqué par la suite à cause de sa mauvaise qualité et parce qu'il n'avait pas les dimensions requises (Jacques Ier, Jacques II et Pierre le Cérémonieux). Tout notre travail est basé sur l'observation et l'étude de ces papiers qu'on trouve en grand nombre dans nos Archives. Par ailleurs, comme la documentation consultée est abondante, les résultats sont représentatifs et nous pouvons en tirer quelques conclusions.

Fonds des Archives consultées de la Couronne d'Aragon

Le papier arabe à la Couronne d'Aragon : de 1238 à 1350-1355 ;
Fonds des Archives de la Couronne d'Aragon étudiés :
– 22 registres de la Chancellerie datés de 1295 à 1328
– fonds du «Maître Rationnel» :
    20 volumes d' «Albarans» ou billets : 1296-1348
    67 volumes de livres de Trésorerie : 1297-1350
– 180 lettres diplomatiques arabes de la fin du XIIe au début du XVe siècle.

Nous avons choisi les sections d'Archives qui sont les plus anciennes comme la Chancellerie et les fonds du «Maître Rationnel» de la section dite du «Patrimoine Royal». Dans la première section, l'étude fut faite sur une partie des séries de Registres qui commencent quand Jacques Ier conquiert Valence en 1238 et la conquête de Xàtiva en 1244. Dans la même section,

nous avons travaillé sur la série de lettres diplomatiques arabes d'environ 180 unités, plusieurs d'entre elles en papier coloré. Elles vont de la fin du XIII^{e} au début du XV^{e} siècle. Nous avons travaillé aussi avec la section du Patrimoine Royal où nous avons consulté 20 volumes de la série des «Albarans» ou billets, et 67 volumes de la série des livres de la Trésorerie. Les deux séries commencent à la fin du XIII^{e} siècle et sont écrites sur du papier arabe jusque vers l'année 1350.

Nous avons pu constater, dans un travail antérieur, que la date à laquelle l'administration de la Couronne d'Aragon abandonne l'utilisation du papier arabe pour le papier qui arrive du nord de l'Italie, se situe dans la deuxième moitié du XIV^{e} siècle (1350-1355). A partir de cette date, on trouve systématiquement des volumes entiers de papier italien dans les sections de la Chancellerie et du «Maître Rationnel». Ceci concorde avec le fait que Pierre le Cérémonieux va en Sardaigne pour contrôler une révolte des Sardes. Au même moment, ce roi critique la qualité du papier arabe et rédige un édit où il recommande d'utiliser le papier italien. Ce sera donc, dans les documents antérieurs à 1350, qu'on devra vérifier les caractéristiques du papier arabe.

Caractéristiques du papier arabe

Cette étude, menée sur les fonds documentaires de nos Archives, sera relative au papier fabriqué à Xàtiva, puisqu'il y existe de nombreuses références nous informant de la relation entre les papetiers de la zone de Valence et l'administration de la Couronne d'Aragon. C'est sur ce papier, qui reste abondant dans les Archives, que s'appuient les points que nous décrirons :

. Structure physique du papier : épaisseur, vergeures et aspect de surface.
. Type des fibres utilisées.
. Travail de battage des fibres.
. Type de colle utilisée.
. Marque en zigzag.
. Pigments utilisés pour teinter le papier.
. Technique de coloration du papier.

Techniques analytiques utilisées : MEB-EDX et microscopie optique.

Structure physique du papier

L'épaisseur du papier arabe est importante. Elle est habituellement comprise entre les valeurs de 0,30-0,40 mm. Quelquefois nous avons trouvé deux feuilles collées pour former une seule feuille de papier. C'est le cas d'une lettre envoyée au nom du roi de Grenade en 1306, adressée à Jacques II (C-22, n° 2811) pendant la domination arabe, et que nous avons étudiée car l'envers est fait d'un papier de couleur rouge et le revers d'un papier de couleur verte.

Si nous étudions la **structure** du papier, on peut constater que la forme y est peu marquée : les vergeures sont peu différentiables et les lignes de chaînette peu accentuées (fig.1). Elles ne sont pas tendues et quelquefois non équidistantes. Les dimensions de la feuille sont variables car les marges ont été coupées, mais les fonds documentaires du Patrimoine Royal sont formés par des livres de dimensions similaires, et la feuille de dimensions 480 x 320 mm est la plus courante.



Figure 1
Structure du papier arabe

La **surface** du papier arabe présente de nombreux brins de fils, facilement visibles. Ils sont la preuve que le processus de fabrication du papier à Xàtiva n'était pas très agressif. La présence des restes de chiffons non battus et l'abondance des fils qu'on peut voir directement sur la surface ou en contre-jour, sont un bon indice pour identifier ce papier.

Techniques analytiques.

Nous avons utilisé la technique MEB-EDX (microscopie électronique à balayage avec micro-nalyse X) et la microscopie optique pour analyser de nombreux échantillons. L'addition de chaux est une réalité qu'on peut vérifier par des analyses chimiques : d'une part, la réserve alcaline de ces papiers est plus élevée que celle des papiers postérieurs (2 à 4 % pour le papier arabe et 0,2%-0,06% pour le papier de la fin du XV^e au XVII^e siècle), et d'autre part le spectre obtenu par la technique MEB-EDX montre la présence de l'élément calcium provenant du carbonate de calcium (petites et nombreuses particules qu'on peut voir entre les fibres). C'est précisément l'abondance du carbonate de calcium qui fait que le papier a été relativement protégé contre l'acidité causée par les encres ferrogalliques.

Les fibres

L'analyse des fibres par microscopie optique montre que les arabes ont utilisé le lin et le chanvre pour faire du papier. Dans le papier de Xàtiva, on peut dire que le lin fut plus utilisé que le chanvre (fig. 2). Bien que la différenciation entre les deux classes de fibres soit difficile car le battage de la fibre a été peu agressif, la fibre conserve encore la structure suffisante pour qu'on puisse identifier les fibres de lin. La longueur des fibres, jusqu'à 1 cm, prouve l'utilisation de chiffons pour faire le papier puisque la fibre originaire de la plante est beaucoup plus longue. La fibre a d'abord été coupée pour faire des linges, puis les chiffons utilisés pour faire du papier.

L'identification des fibres a été réalisée avec le réactif de Herzberg qui colore les fibres de lin et de chanvre en rouge vineux et permet de les identifier par la microscopie optique. On peut aussi constater l'état de conservation et l'agressivité du battage. Les fibres sont larges et entières : les marges montrent peu ou pas de défibrillation. Le battage fut peu agressif, c'est la raison pour laquelle la surface du papier présente de nombreux brins de fils non battus, de même qu'il reste de petits morceaux de chiffons.

La colle

Le papier arabe a la caractéristique d'être collé avec des colles d'amidon de blé ou de riz. Le réactif de Herzberg qui teinte l'amidon en bleu est très utile pour identifier cette substance par microscopie optique. De nombreux documents ont une surface très brillante, car le procédé de fabrication accorde une grande importance au polissage et au brunissage. Si l'amidon a partiellement disparu en raison de l'humidité ou de la manipulation, le papier a la consistance d'un chiffon et une grande porosité. Nous avons pu constater que le papier qui a les caractéristiques structurelles de la fabrication arabe, conserve partiellement la colle d'amidon. Nous n'avons jamais trouvé de gélatine dans ces papiers. Quand il y a des filigranes, la colle n'est pas de l'amidon. Ce dernier est donc un paramètre important pour évaluer l'origine arabe d'un papier

et l'utilisation de cette substance est connue par différentes sources ; Ibn Bādīs décrit au XI[e] siècle le processus de préparation de l'amidon de riz utilisé pour coller le papier : on fait bouillir l'amidon puis on le lave. La préparation pour l'encollage est faite avec la même quantité d'amidon que de chaux. L'addition de chaux est également citée par Ibn Bādīs quand il décrit le processus d'obtention des fibres blanches et soyeuses du lin. On peut vérifier l'addition de chaux par l'abondance de $CaCO_3$ par des analyses chimiques qui testent la réserve alcaline et par la technique MEB-EDX.



Figure 2
Fibres de lin aux parois peu défibrillées (100 x)

La marque en zigzàg

La marque en zigzag est caractéristique du papier arabe fabriqué à Xàtiva et nous la trouvons aussi dans quelques lettres diplomatiques écrites en arabe en provenance du Maroc, de Tunisie, et de Grenade. Cette marque se rencontre fréquemment dans les documents écrits sur du papier arabe. Elle apparaît perpendiculaire à l'écriture et près du dos des livres qui forment la série des registres de la Chancellerie et les séries des volumes «d'Albarans» ou billets et dans les livres de Trésorerie (fig. 3). Elle se trouve presque au milieu du bord de la feuille de papier, parallèlement et près du dos du volume en raison du pliage. Le zigzag est facilement visible, ainsi que son relief, sur la surface du papier.

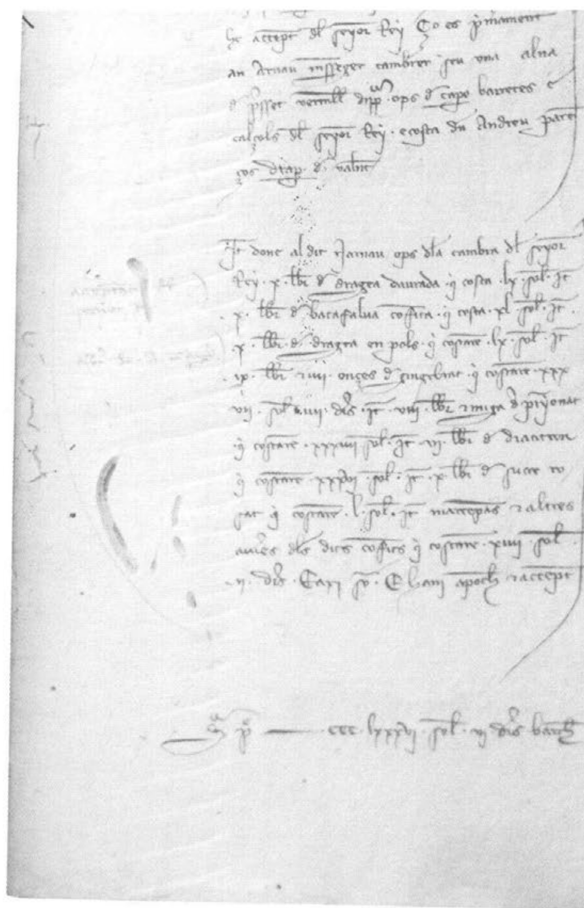


Figure 3
Marque en zigzag sur la première feuille d'un cahier

On trouve en moyenne trois ou quatre feuillets avec zigzag dans chaque volume, mais on peut en trouver jusqu'à huit ou plus. Cette proportion montre que le zigzag n'est pas fait pour identifier le papier arabe, car il serait nécessaire que chaque feuille porte la marque. Nous lui attribuons une finalité pratique destinée à compter le nombre de feuilles de papier. Elle se trouve, de façon répétitive, sur le premier ou le dernier feuillet de quelques cahiers qui forment le livre. Quelquefois ces cahiers sont composés de 50 feuillets qui sont les 25 feuilles habituelles d'une main de papier. La périodicité des 50 feuillets par cahier n'est pas absolue ; on peut trouver des cahiers de 24 feuillets, mais ce que nous pouvons affirmer avec certitude, c'est que la marque en zigzag apparaît répétitivement sur le premier ou le dernier feuillet du cahier. Par conséquent, la marque est placée systématiquement sur la feuille extérieure du cahier. Selon le montage du livre, elle se trouve au premier ou au dernier feuillet.

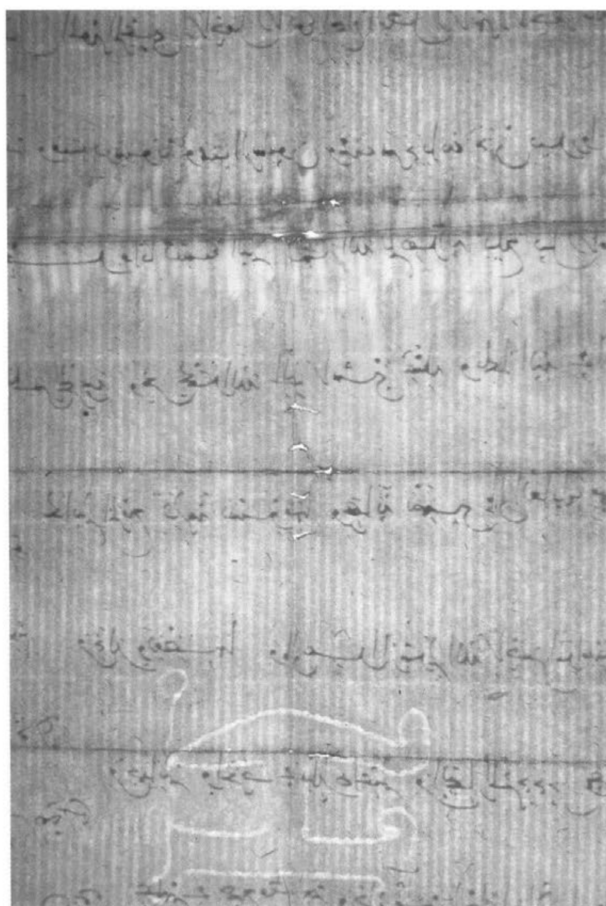


Figure 4
Lettre arabe portant filigrane et marque en zigzag
(Alarcón n° 111)

Si une main de papier est formée de 25 feuilles, on peut penser que la marque a été faite à la fin du procédé de fabrication, avec l'intention de marquer les groupes de 25 feuilles destinées à la vente. L'administration de la Couronne d'Aragon achetait beaucoup de papier qui restait empilé. Le copiste prenait des groupes de 25 ou 12 feuilles pour faire son travail et pour obtenir respectivement des cahiers de 50 ou 24 feuillets.

La marque en zigzag est caractéristique du papier arabe. Exceptionnellement, nous avons trouvé une lettre diplomatique arabe (Alarcón, nº 111) provenant de Tlemcen au Maroc, datée de 1360 et écrite en langue arabe qui présente aussi bien le filigrane que la marque en zigzag (fig. 4). Les autres caractéristiques de ce papier coïncident avec le papier italien, car le filigrane, qui ressemble à la lettre A, provient de Toscane ; le tamis est typiquement italien, la colle est faite de gélatine et les fibres ont les parois défibrillées.

Trois raisons pourraient expliquer le fait de trouver les deux marques dans le même papier : 1) depuis 1350, le papier de Toscane arrive avec régularité à la Couronne d'Aragon et dans toute la Méditerranée ; 2) après que le papier italien soit arrivé à Tlemcen, les Arabes marquent chaque groupe de 25 feuilles pour rendre plus facile la vente ultérieure ; 3) il y a aussi la possibilité que ce papier a été fabriqué à Tlemcen par les Arabes, mais avec la technologie italienne. Les trois argumentations donnent une explication logique au fait exceptionnel de trouver ensemble la marque en zigzag et le filigrane.

Le papier coloré

De nombreuses lettres diplomatiques arabes provenant de Grenade, de Tunisie, et du Maroc sont écrites sur un papier de couleur rouge rosé et jaune. Il y a aussi des lettres royales de l'époque de Jacques II provenant de Grenade, de couleur rouge ou verte. Ce papier coloré, daté de la fin du XIII[e] siècle et des 25 premières années du XV[e] siècle, est appelé papier «nasri» parce qu'il fut fabriqué à l'époque des Nasrides qui furent rois de Grenade.

Nous avons étudié, dans un travail déjà publié dans les Actes du II[e] congrès de l'Histoire du papier en Espagne, une dizaine de lettres royales de couleur rouge et verte, adressées à Jacques II roi d'Aragon, datées entre 1306 et 1310. Ces lettres sont écrites sur papier arabe et les pigments ont été identifiés comme étant la céladonite pour le vert, et du minium ou terres rouges pour les rouges rosés.

Nous avons également étudié les lettres diplomatiques arabes écrites en langue arabe entre 1292 et 1414. Il y en a 180 environ et 1/6 d'entre elles sont écrites sur du papier coloré. Toutes sont de couleur jaune ou rouge rosé, mais certaines ont une couleur plus intense que d'autres. L'objectif de notre étude est d'identifier le pigment utilisé pour teinter le papier et d'en déduire le processus technique selon lequel les Arabes faisaient ce papier. Nous avons choisi six lettres de couleur rouge rosé intense (Alarcón no 8, 23, 28, 54, 125, 159) et trois de couleur jaune (Alarcón no 146, 148, 152).

Pour analyser ces papiers, nous utilisons les mêmes techniques : d'une part, la microscopie optique qui aide à localiser la position des particules de pigment entre les fibres, leurs dimensions et leur abondance, et d'autre part, la microscopie électronique à balayage avec microanalyse X (MEB-EDX) pour identifier les éléments inorganiques faisant partie du pigment (Fe, Pb, Si, K, Al, Mg, Ca, etc.).

Les résultats sont les suivants :

1. Le pigment utilisé par les Arabes pour teinter le papier est de nature inorganique. Avec MEB-EDX nous détectons les éléments : Fe, Si, Al, K en abondance (fig. 5). Il s'agit des terres rouges composées d'hématite (oxyde de fer) avec des argiles s'il y a du silicium et de l'aluminium, ou avec du feldspath s'il y a du silicium, de l'aluminium et du potassium. Le degré d'hydratation des oxydes de fer détermine la couleur jaune, rosé ou rouge rosé. (Les terres rouges étaient déjà connues en Égypte).

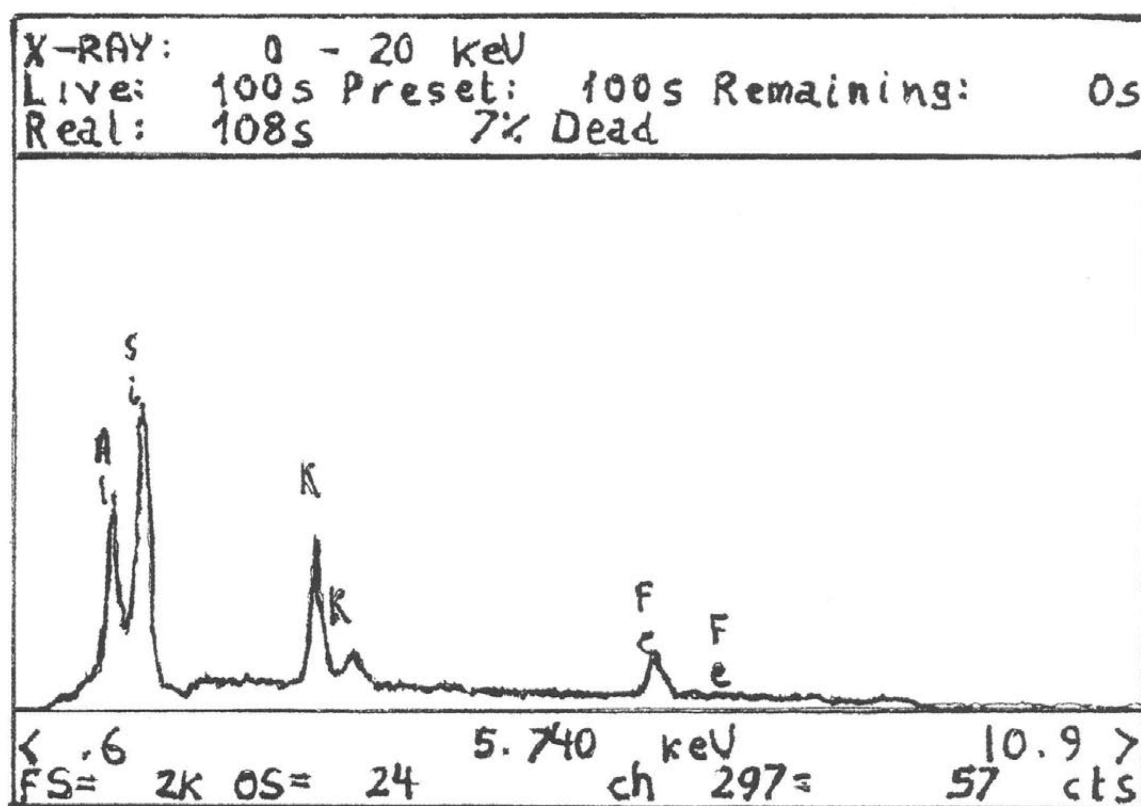


Figure 5
MEB-EDX spectre des pigments terres rouges
(hématite avec felspath)

2. Les particules des pigments sont sédimentées entre les fibres et elles sont plus abondantes quand le papier est plus coloré.

3. La surface du papier n'est pas colorée uniformément : il y a des zones plus colorées que d'autres. Les précipités de pigment sont plus abondants et plus étendus sur la surface du papier qu'à l'intérieur. L'irrégularité de la coloration et de la distribution du pigment dans le papier montre que la teinture de la feuille a probablement été faite après sa fabrication. L'artisan faisait la feuille et après, dans un bain ou par application superficielle, il la teintait. Ce n'est qu'ensuite qu'il appliquait la colle d'amidon et, avec le brunissage, le papier acquérait alors l'aspect de papier brillant.

4. La raison de la teinture du papier peut être attribuée à la nécessité de donner une authenticité aux lettres envoyées au nom des rois arabes ou à une raison esthétique.

Conclusion

. Les techniques MEB-EDX (microscopie électronique à balayage avec microanalyse X) et l'observation au microscope optique des fibres colorées par des réactifs spécifiques sont très utiles pour l'étude du papier et des pigments.

. La production de papier arabe dans la zone de Xàtiva se caractérise par :
- un battage peu agressif des chiffons,
- de nombreux brins de fil en surface,
- un brunissage pratiqué après l'encollage,
- parois des fibres peu défibrillées,
- lin plus fréquemment rencontré que le chanvre.

. On trouve souvent la marque en zigzag sur le premier et le dernier feuillet des cahiers (la feuille extérieure) qui forment les livres de la Chancellerie et du «Maître Rationnel».

. Les pigments identifiés dans les papiers arabes colorés en rouge rosé sont :
- le minium (oxyde de plomb Pb_3O_4),
- des terres rouges (hématite-oxyde de fer Fe_2O_3 avec une argile ou du feldspath).

. Pour le papier teinté en vert : des terres vertes (céladonite ; silicate/aluminate de fer).

Remerciements

Nous aimerions exprimer notre gratitude envers R. Conde et J. Riera, archivistes des Archives de la Couronne d'Aragon qui nous ont aidée en nous fournissant leurs indications historiques, et adresser nos remerciements aux services scientifiques de l'Université de Barcelone.

Bibliographie

E. ANGELLINI, P. BIANCO, E. D'AMICONE, L. VIGNA, « Plasma source mass spectrometric analysis of Ancient Egyptian pigments » dans *Pigments et Colorants de l'Antiquité et du Moyen Age*, CNRS, Paris, 1990.

P. AUSET, J. PHILIPPON, R. PICHON, « Analyses topographiques et chimiques des pigments des oeuvres peintes » dans *Pigments et Colorants de l'Antiquité et du Moyen Age*, CNRS, Paris, 1990.

D. BAKER, « Arab papermaking » dans *The Paper Conservator*, n°15, p. 28-35.

C. M. BRIQUET, *Le papier arabe au Moyen Age et sa fabrication*, Berne, 1955.

A. CHACON « Características del papel bajomedieval empleado en el cabildo de la Catedral de Cuenca » dans *International Association of Paper Historians, IPH*, 8. Jahrgang, Heft 1, 1988, p. 1-8.

E. G. LOEBER, *Paper mould and mouldmaker*, edited by R.L. Hills and Bé J. van Ginneken van de Kasteele, Amsterdam, 1982.

F. DELAMARE, L. DELAMARE, B. GUINEAU, S. ODIN, «Couleur, nature et origine des pigments verts employés en peinture murale gallo-romaine» dans *Pigments et colorants de l'Antiquité et du Moyen Age*, CNRS, Paris, 1990, p. 103-116.

G. GAYOSO CARREIRA « Breviario mozárabe en papel-pergamino del Monasterio de Santo Domingo de Silos » dans *VI Congreso Internacional de Historiadores del papel*, Barcelona, 1965.

J. M. MADURELL I MARIMÓN, *El paper a les terres catalanes. Contribució a la seva història*, Barcelona, 1972.

M. MUNDÓ, « El pacte de Cazola del 1179 i el "Liber Feudorum Maior". Notes paleografiques i diplomatiques » dans *X Congreso de Historia de la Corona de Aragón sobre Jaime I y su época*, vol. I y II, Zaragoza, 1982, p. 119-129.

OCAMPO JIMENEZ « Historia del papel. Datos sobre su origen y fabricación » dans *Asociación de Bibliotecarios Antiqua*, vol. I, n° 3, 1995, p. 27-30.

M. ROMERO TALLAFIGO, « Un libro del « Ius Sigilli » de la cancillería itinerante del conde de las montañas de Prades y Ribagorza. (1342-1345) » dans *Historia Instituciones y Documentos*, n° 19, Sevilla, 1992.

M. Carme SISTACH I ANGUERA, « El papel árabe en la Corona de Aragón » dans *Actas del II Congreso Nacional Historia del Papel en España* (Cuenca, 6-12 julio, 1997), Cuenca, 1997.

O. VALLS I SUBIRÀ, « Característiques del paper de procedència o escola àrab en els documents del Reial Arxiu de la corona d'Aragó : Pacte de Cazola, Repartiment del Regne de València i Cartes Diplomàtiques Àrabs » dans *VII Congreso de historia de la Corona de Aragón*, Comunicaciones II, Barcelona, 1962, p. 319-329.

O. VALLS I SUBIRÀ, *La historia del papel en España. Siglos X-XIV,* Madrid, 1978.

O. VALLS I SUBIRÀ, *Paper and watermarks in Catalonia,* 2 vol, Amsterdam, 1970.

O. VALLS I SUBIRÀ, « Arabian Paper in Catalonia, Notes on Arabian Documents in the Royal Archives of the Kings of Aragon, in Barcelona » dans *The Paper Maker*, 32, 1963.

Discussion

P. Tschudin : Je voudrais intervenir sur un point de méthodologie. Peut-être est-ce un sacrilège de dire cela ici, mais pour moi, ingénieur-papetier, le papier fait à la machine présente par rapport aux questions des historiens les mêmes particularités que le papier non filigrané, que ce dernier soit d'origine arabe, chinoise, ou de n'importe quelle autre provenance. Pour l'étude de ces papiers, les moyens techniques actuels, physico-chimiques aussi bien qu'optiques, sont très développés et performants mais deux obstacles sont à surmonter pour leur application. Le premier concerne le problème de la destruction de la feuille ou même d'une partie minime de la feuille. Or, la plupart des méthodes, parmi les plus efficaces, nécessitent une destruction. Ainsi, je commence tout juste à utiliser pour les papiers anciens de provenance orientale, une méthode basée sur l'analyse des pollens que l'on trouve dans le papier même. Cette dernière permettra de déterminer, mieux encore que l'étude du mélange des fibres, la région de provenance du papier oriental. Il s'agit là encore d'une méthode destructive. La deuxième difficulté porte sur la comparaison. Nous arrivons actuellement avec les méthodes physico-chimiques à dater un papier moderne à la demi-journée près (je n'entrerai pas dans les détails, mais ce sont des procédés déjà utilisés dans des cas judiciaires). Nous nous basons sur le fait que chaque fabrique de papier conserve ses archives de production. Chaque partie de production est sauvegardée en deux ou trois échantillons à la fabrique même et datée. Pour les papiers anciens, ce genre de comparaison n'est malheureusement pas possible.

M. Beit Arié : I have a remark, not a question, to Mme Sistach in relation with the beginning of the paper-making in Muslim Spain. I have found two documents, written in Arabic in hebrew letters, from the Near East ; both are commercial letters, dating from the forties and fifties of the eleventh century ; these documents explicitly related with an Andalusian paper. According to them, one can conclude that not only Andalusian paper was known already in the Orient, but it was considered to be the best paper in the Arabic world and was already imported from the Peninsula to the Near East.

J. Vezin : Y a-t-il eu d'autres lieux de fabrication de papier en Espagne à une période très ancienne ? Dès la fin du X^e^ et au XI^e^ siècle, on a au moins trois manuscrits latins copiés en Espagne sur papier : en Castille pour deux d'entre eux, et peut-être pour le troisième, à Tolède ou en Andalousie.

M. Carme Sistach : Je pense qu'après la conquête du roi de Castille, Alphonse VI, à Tolède en 1088, les papiers fabriqués avant cette date ont perduré et ont été utilisés dans la Méditerranée. Il est probable que la fabrication de papier à Tolède suivant la technologie arabe continue après 1088. Valls i Subirà précise que le papier, support périssable, n'était pas très utilisé pour des documents importants. C'est la raison pour laquelle il y a peu de documents d'archives en papier.

J. Vezin : Effectivement, je ne connais pas de documents d'archives très anciens, du X^{e} ou du XI^{e} siècle, provenant de Castille ou de Catalogne sur papier. En revanche, les trois plus anciens livres latins sur papier proviennent d'Espagne. Deux appartenaient à la bibliothèque de Silos, le troisième est le glossaire arabe-latin de Leyde. Il y a polémique au sujet de la date de ce dernier volume mais pour ma part je le tiens pour très ancien.

Zigzag et filigrane sont-ils incompatibles ?
Enquête dans les manuscrits de la Bibliothèque nationale de France

Marie-Thérèse Le Léannec-Bavavéas*

Quiconque s'intéresse à l'histoire du papier non filigrané occidental rencontre forcément un jour ou l'autre un papier à « zigzags ». Ces papiers comportent à certains endroits de la feuille des traces, plus ou moins en forme de zigzag, qui apparaissent comme des endroits plus clairs dans la pâte lorsqu'on regarde le papier en transparence. Cette caractéristique a jusqu'ici été observée dans les papiers fabriqués au Maghreb ou dans l'est de l'Espagne, entre le XII^e et le XIV^e siècle, dans des manuscrits grecs, arabes, hébreux ou espagnols. En trouve-t-on dans les papiers fabriqués en Italie ? C'est la question à laquelle j'essaierai de répondre plus loin.

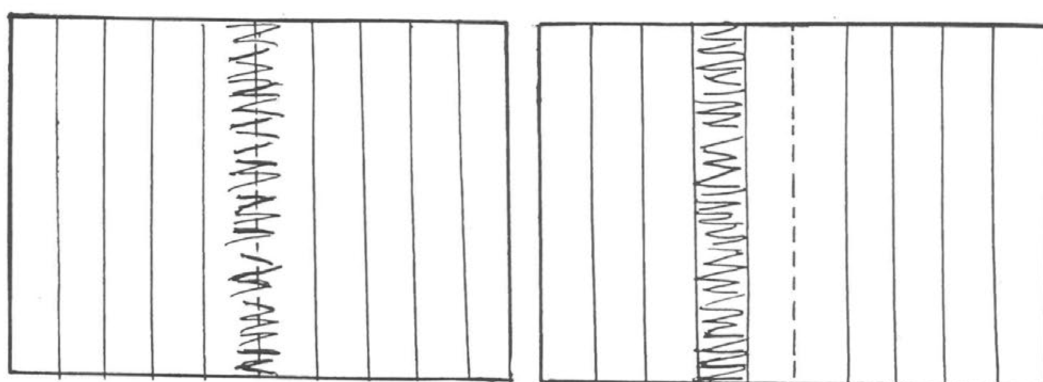
Où se présentent ces traces et avec quelle fréquence ?

Ces traces peuvent exister sur la plupart des feuillets d'un manuscrit, dans certains cahiers, ou à quelques feuillets seulement. Dans les manuscrits de format in-folio, elles se trouvent dans le pli, ou à une certaine distance du pli, 50 à 70 mm maximum. Cette disposition entraîne, pour les manuscrits de format in-quarto, l'emplacement des zigzags sur la marge supérieure, ou sur la marge inférieure, ou à 50/70 mm de ces marges[1]. Dans les feuilles pliées en huit, elles pourraient se trouver dans la marge latérale externe, mais je n'en ai pas rencontré dans les manuscrits de la BnF, j'ai seulement trouvé des tracés en zigzag qui se trouvaient à peu près au milieu des feuillets, tracés qui, dans la feuille reconstituée, seraient placés à 50/70 mm du pli[2] (fig.1).

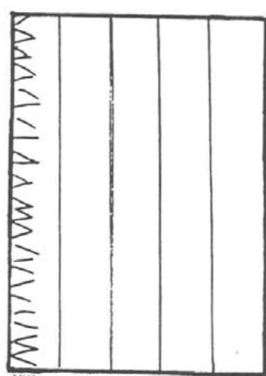
* Institut de recherche et d'histoire des textes, CNRS, Paris.

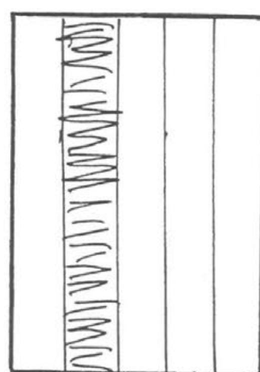
1. Ainsi, dans le manuscrit BnF grec 1845, XIII^e siècle, formé de feuilles pliées en deux, le tracé des zigzags commence à environ 70 mm de la couture, – v. par exemple f. 139 – ; dans le BnF grec 2034, XIII^e siècle, fait de feuilles pliées en quatre, au f. 70, le départ du zigzag se trouve à environ 50 mm du bord supérieur du feuillet. Sur le tracé en zigzag de ces deux manuscrits, voir Paul Canart, « Manuscrits d'Aristote et de ses commentateurs sur papier occidental ancien » dans *Aristoteles. Werk und Wirkung. Paul Moraux gewidmet. 2. Bd : Kommentierung, Überlieferung, Nachleben*, hrsg. v. J. Wiesner, Berlin & New York, 1987, p. 421-423.

2. Dans le manuscrit BnF grec 3035, XIII^e-XIV^e siècle, le feuillet 145 présente un tracé en zigzag au milieu du feuillet : il provient d'une feuille pliée en huit où les zigzags se trouvaient à 50 mm du pli.

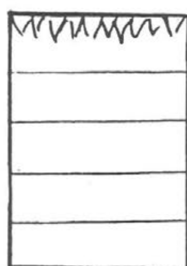


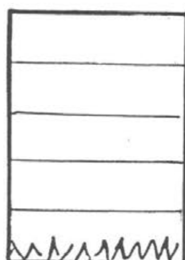
Feuille entière

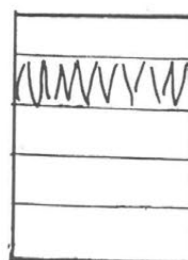


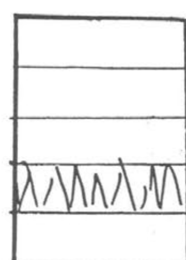


in-2°

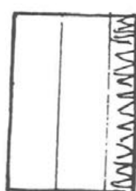


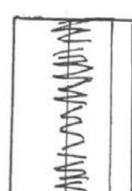






in-4°





in-8°

Figure 1
Emplacement des tracés en zigzag dans les différents formats de la feuille

Comment se présentent ces traces et quels en sont les différents types ?

Ces empreintes doivent être observées, comme je l'ai dit, en regardant la feuille en transparence, mais il faut aussi les observer en lumière rasante, pour essayer de comprendre comment elles ont été imprimées sur la feuille et pouvoir dire à quel type elles appartiennent.

Le premier type est constitué par les tracés en vrai zigzag qui se présentent comme des lignes brisées à angles saillants et rentrants très étroits. Ils existent dans certains manuscrits, mais, dans les feuillets où ils sont visibles, ils ne le sont que sur une partie du feuillet. Je n'en ai en tous cas personnellement jamais vu sur un feuillet entier. Tout se passe en effet comme si l'on avait voulu tracer des lignes en zigzag de part et d'autre du pli de la feuille, et comme si la personne qui tenait l'instrument employé avait par instants levé la main, ce qui a eu pour conséquence que cet instrument n'a pas continuellement touché la pâte, et les zigzags n'apparaissent que là où il y avait appui[3] (fig. 1). Il faut ranger dans la même catégorie les « zigzags en v », car ces « v » sont des zigzags tronqués qu'on rencontre principalement dans les manuscrits faits d'une feuille pliée en quatre[4] : on ne voit sur chaque feuillet que la moitié des zigzags, ou une partie de cette moitié quand le rognage a été important[5] (fig. 1).

Un deuxième type est le type en forme de peigne, peigne à dents fines[6], ou peigne à grosses dents[7] dont l'extrémité n'est pas effilée mais souvent carrée[8] et qui présentent parfois des stries dans le creux des traits quand ceux-ci sont gros, c'est-à-dire quand ils ont au moins deux mm de largeur, parfois trois ou quatre mm[9] (fig. 2). Les dents sont souvent de longueur irrégulière. Ces traits de longueur irrégulière présentent cependant parfois une espèce de régularité dans le dessin qui donne au tracé une allure en vagues[10] (fig. 2). Quant au type où les traits des zigzags semblent se croiser en forme de croix de Saint-André, je pense qu'il correspond, au moins pour les manuscrits que j'ai vus dans les fonds de la BnF, à ce que j'appelle le « faux zigzag ». Il s'agit d'un zigzag qui apparaît lorsqu'on regarde le papier en transparence mais dont on ne voit

3. Voir par exemple les manuscrits BnF Coislin 190, XIII^e siècle, bifeuillet 206/211, ou BnF arabe 7228, *an.* 1281, bifeuillet 16/17.

4. Mais aussi dans les feuilles pliées en deux où les deux moitiés de la feuille sont tenues par des onglets ou sont enfermées dans une reliure très serrée.

5. BnF grec 2034, XIII^e siècle, f. 156 ; Coislin 384, seconde moitié du XIII^e siècle, f. 353 : sur le papier de ce manuscrit, v. P. CANART, *op. cit.*, p 425-426 ; arabe 2156, première moitié du XIV^e siècle, f. 62, m. sup.

6. BnF arabe 6499, *an.* 1166/1167, f. 71 ou arabe 6758, *an.* 1202, f. 115.

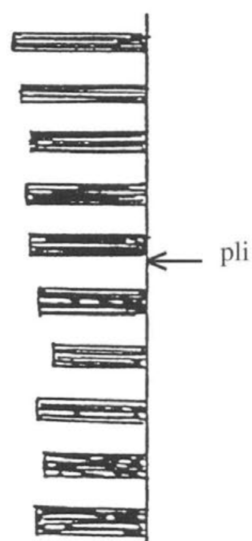
7. Voir par exemple BnF arabe 2960, *an.* 1166, f. 176, ou arabe 6758, *an.* 1202, bifeuillet 40/49 ; BnF supplément grec 1232, *ca.* 1220, f. 78, où la visibilité est moins bonne à cause de la restauration du manuscrit.

8. Sur ces zigzags à bouts carrés, voir Paul CANART, Simona DI ZIO, Lucina POLISTENA, Daniela SCIALANGA, « Une enquête sur le papier de type 'arabe occidental' ou 'espagnol non filigrané' » dans *Ancient and Medieval Book Materials and Techniques (Erice, 18-25 September 1992)* ed. by M. Maniaci and P. F. Munafò, Città del Vaticano, 1993 (Studi e Testi, 357-358), I, fig. 11, p. 352 ; v. aussi le manuscrit BnF arabe 2960, *an.* 1166, f. 176, déjà cité à la note précédente.

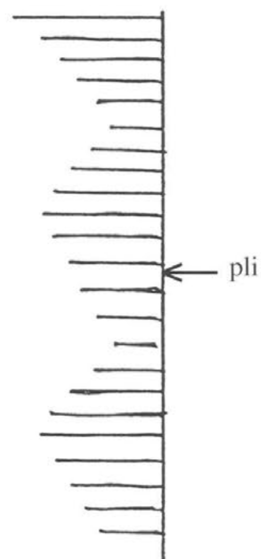
9. BnF arabe 3926, *an.* 1214, f. 23 ; BnF grec 880, XIII^e siècle, f. 88 : v. en particulier le tracé dans la marge inférieure.

10. BnF grec 2983A, XIII^e siècle, f. 57 ; BnF Coislin 198, XII^e-XIII^e siècle, f. 303 – manuscrit cité comme comportant un tracé en zigzag dans P. CANART, S. DI ZIO, L. POLISTENA, D. SCIALANGA, « Une enquête... », p. 321 – ; BnF arabe 6758, *an.* 1202, f. 115 ; BnF arabe 1072, *an.* 1322, f. 98.

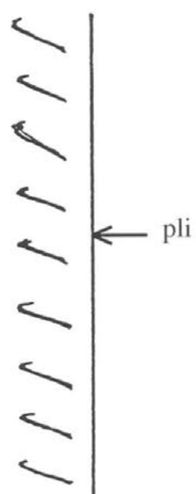
1. Peigne à grosses dents



2. Peigne à dents fines en vagues



3. Tracé en griffes



4. Faux zigzags

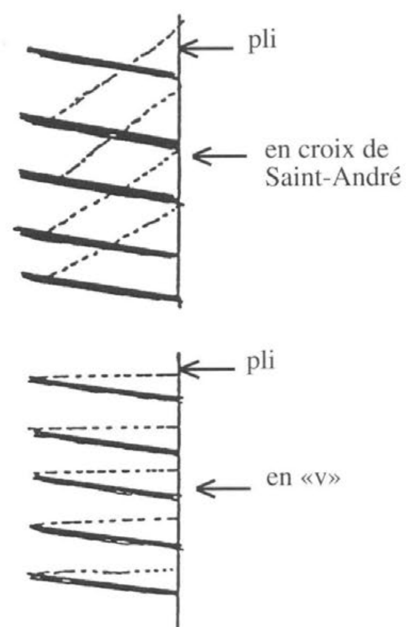


Figure 2

que certains traits quand on le regarde en lumière rasante. Un examen plus attentif montre qu'une série de traits plus ou moins parallèles a été tracée d'un côté de la feuille et d'autres traits plus ou moins parallèles de l'autre. C'est un tracé en forme de peigne fait sur chaque face de la feuille[11] (fig. 2). Les traits sont parfois visibles en creux ou en relief sur une même face de la feuille. C'est le croisement de ces traits qui leur donne l'apparence de zigzags quand on regarde le papier en transparence. Je n'ai rencontré aucun papier qui présente un zigzag en croix dont tous les traits auraient été tracés sur une même face de la feuille. Les zigzags dits en « v » peuvent aussi, bien sûr, être de faux zigzags[12].

Un troisième type est le type « en griffes » comme l'a si justement désigné Mgr Canart[13] (fig. 2).

Un dernier type, qu'on rencontre au XIV^e siècle, présente un tracé tout à fait irrégulier, des traits discontinus et parfois très courts jusqu'à ne plus être que de gros points plus ou moins proches du pli ou des marges, et qui vont un peu dans tous les sens[14].

Un papier peut présenter sur le même feuillet deux tracés en zigzag indépendants l'un de l'autre[15].

Dans un même manuscrit, les tracés en zigzag des différents feuillets ne semblent pas superposables, quel que soit le type de tracé[16].

A quel moment de la fabrication et avec quel instrument étaient tracés ces zigzags ?

Il est certain que ces endroits plus clairs sur la feuille ont été faits à une certaine étape de la fabrication du papier et non une fois la fabrication complètement terminée. En effet, si l'on essaie de tracer des traits sur du papier fait à la main, avec n'importe quel instrument – pourvu qu'il ne soit pas trop pointu et ne perce pas la feuille –, qu'on trace des traits sur une feuille sèche ou sur une feuille qu'on aura bien humidifiée, le résultat sera le même : lorsque la feuille aura séché, les traits pourront apparaître très clairement en lumière oblique, mais pas du tout en transparence.

Ces traces ont donc dû être faites sur du papier humide. Mais il faut que le papier soit suffisamment humide pour que l'instrument employé marque bien la pâte, mais pas trop humide

11. BnF arabe 1073, fin XII[e]-début XIII[e] siècle, bifeuillet 82/83 : sur le papier de ce manuscrit, cf. Oriol VALLS i SUBIRÀ, *La historia del papel en España. Siglos X-XIV*, Madrid, 1978, p. 97-98 ; BnF espagnol 566, *an*. 1297, f. III ; BnF grec 1845, XIII[e] siècle, f. 139.

12. Cf. BnF arabe 2156, première moitié du XIV[e] siècle, f. 62.

13. P. CANART, S. DI ZIO, L. POLISTENA, D. SCIALANGA, « Une enquête... », p. 345 et fig. 15 p. 352 ; voir aussi les manuscrits BnF grec 3035, XIII[e]-XIV[e] siècle, f. 145 ; BnF supplément grec 624, première moitié du XIII[e] siècle, f. 15.

14. Cf. BnF arabe 4769, *an*. 1368, f. 77 ou f. 137.

15. Cf. O. VALLS i SUBIRÀ, *La historia del papel...*, p. 190, et voir le manuscrit BnF supplément grec 463, XIII[e]-XIV[e] siècle, f. 96, manuscrit malheureusement restauré mais où l'on peut encore distinguer un tracé en zigzag proche du pli et un autre tracé parallèle au premier placé à peu près au milieu du feuillet (à 65 mm du pli).

16. Un doute subsiste pour le BnF grec 2034 : v. par exemple les ff. 154-156.

pour qu'une fois le tracé terminé, elle ne puisse remplir à nouveau l'espace creusé qui doit rester presque vide, puisque les tracés apparaissent en transparence comme des lignes beaucoup plus claires que le reste de la feuille. On voit d'ailleurs très bien dans certains manuscrits comment le tracé a « chassé » la pâte qui se retrouve beaucoup plus épaisse des deux côtés du tracé en zigzag, ce qui n'aurait pu se faire si le zigzag avait été tracé sur une feuille sèche[17]. Ces empreintes ne pourraient être faites tout de suite après le démoulage de la feuille, car, à ce stade, la pâte n'a pas encore de consistance. Mais elles ont pu être faites lors de l'application de la colle[18], c'est-à-dire après la première phase de séchage. Le papier pouvait alors être plongé dans une solution d'amidon, auquel cas il devenait suffisamment humide pour que l'appui d'un instrument quelconque puisse y mettre des empreintes ; ou bien, comme cela se faisait en Espagne, la colle était étendue comme du beurre, en couche assez épaisse, peut-être avec un couteau qui, dans le cas d'une feuille assez grande ne pouvait couvrir la feuille en un seul passage. D'après Richard Hills, le produit aurait donc été passé deux fois sur chaque face, en partant du milieu vers l'extérieur et aurait ainsi humidifié quatre fois le milieu de la feuille. Ce procédé aurait déposé suffisamment d'humidité sur la feuille pour que des traits en zigzag puissent être tracés par un couteau ou tout autre instrument, et apparaître en transparence en zones plus claires, une fois le papier tout à fait sec[19]. Il est certain en tous cas qu'on voit souvent le brillant de l'apprêt dans le fond des traits des zigzags, ce qui fait penser que ces empreintes ont sûrement été faites avant l'application de la colle. Les stries qu'on voit dans les gros traits seraient dues, plutôt qu'à un couteau, à une pierre, à une petite brosse dure, à un instrument à pointe émoussée, ou à un crayon d'ardoise comme l'avait suggéré Ulman Schulte dans un article de 1962[20].

A quoi servaient ces zigzags ?

On a pensé que le zigzag pouvait avoir un but pratique qui serait de faire plier plus facilement la feuille de papier[21]. Des fabricants de papier ont pu en effet avoir cette idée à l'origine, mais ce but a dû être par la suite oublié puisque le zigzag ne se trouve pas toujours dans le pli

17. Cf. le manuscrit BnF grec 1845, XIII^{e} siècle, f. 139.

18. Cf. O. VALLS i SUBIRÀ, *La historia del papel...*, p. 190.

19. Richard HILLS, « Early Italian Papermaking. A Crucial Technical Revolution » dans *Produzione e commercio della carta e del libro secc. XII-XVIII. Atti della "Ventitreesima Settimana di Studi" 15-20 aprile 1991* a cura di S. Cavaciocchi, Firenze, 1992 (Istituto Internazionale di Storia Economica "F. Datini", Prato. Atti delle "Settimane di Studi" e altri Convegni, 23), p. 94 ou dans *Livre des Congrès IPH*, 9, 1992, p. 44 ; v. aussi, du même auteur, « Early Spanish papers » dans *IPH-Information*, 23, 1989, p. 166-167. O. VALLS i SUBIRÀ, *La historia del papel...*, p. 190.

20. « Einige Bemerkungen zu den Zick-Zack-Linien in frühspanischen Papieren » dans *Papiergeschichte* 12, 1962, p. 8.

21. O. VALLS i SUBIRÀ, *La historia del papel...*, p. 95 ; « Estudio sobre los principios del empleo de la forma con la tela fija, seguido de unas notas sobre los primeros intercambios papeleros entre Italia y Cataluña » dans *Investigación y técnica del papel* 7, 1970, p. 5.

et qu'il est parfois placé à 60 ou 70 mm du centre de la feuille. De plus, à une époque tardive, le tracé va un peu dans tous les sens à partir du pli ou à une certaine distance du pli.

On a eu aussi l'idée que ces traces ont été faites pour faire ressembler le papier au parchemin en imitant les traces des couteaux des parcheminiers, afin de faire adopter ce nouveau support et de lui trouver un marché[22]. Peut-être pensait-on en effet à imiter le parchemin, mais je crois que les papetiers avaient surtout à l'esprit de continuer à « marquer » le support qu'ils fabriquaient, et que ces traces sont vraiment une marque de fabrique comme l'étaient celles laissées par les parcheminiers. Elles ressemblent en effet étonnamment aux marques que l'on voit encore au XX^e^ siècle sur les cuirs des tanneurs marocains et qui servent à identifier l'artisan du tannage[23] (fig. 3). Déjà, sur du papier acheté à Damas au milieu du XI^e^ siècle, des lettres font mention des « ʿalamā » qui semblent être les marques d'identification d'un fabricant de papier, Ibn Imām, sans doute un fabricant de Damas[24]. Sous quelle forme se présentaient ces marques ? Nous ne le savons absolument pas. Dans certains manuscrits, les zigzags sont tellement irréguliers et le tracé si anarchique qu'on peut se demander à quoi ils pouvaient alors servir. Il est peut-être arrivé une époque où l'on ne savait plus leur signification, quelle qu'elle ait pu être, et où l'on a continué à les faire sans comprendre leur utilité. Mais, à l'origine, les marques en zigzag servaient peut-être de signe distinctif à la production d'un fabricant ou d'une catégorie de fabricants, ou à une certaine catégorie de papier, appréciée sur le marché, ou peut-être étaient-elles significatives au regard du fisc ou des douanes.

Période d'utilisation des zigzags

Cette marque a été utilisée pendant environ deux siècles. On indique généralement comme étant le plus ancien manuscrit à zigzags connu le BnF arabe 6499, qui contient le *Kitāb* de Sībawayhi, copié peut-être à Séville, sur papier et parchemin, en 1166/1167[25]. C'est un manuscrit de format in-folio dans lequel les feuillets de papier sont encartés de parchemin, sauf les cahiers de début et de fin qui sont faits entièrement de parchemin. La feuille reconstituée après

22. O. VALLS i SUBIRÀ, *Paper and Watermarks in Catalonia. El papel y sus filigranas en Cataluña, vol. I, Text* (Monumenta chartae papyraceae historiam illustrantia..., XII), Amsterdam, 1970, p. 9.

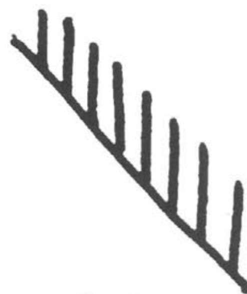
23. O. VALLS i SUBIRÀ, « Das Papiermühlen-Museum zu Capellades und seine Wasserzeichensammlung. Kurze Geschichte des Papiers in Spanien » dans *Papiergeschichte*, 12, 1962, p. 5 ; du même auteur, *Paper and Watermarks in Catalonia...*, p. 9 ; Danièle JEMMA-GOUZON, *Les tanneurs de Marrakech*, Alger, 1972 (Mémoires du Centre de recherches anthropologiques, préhistoriques et ethnographiques, 19), p. 87, fig. 35, ouvrage cité par Gulnar BOSCH, Guy PETHERBRIDGE, « The Materials, Techniques and Structures of Islamic Bookmaking » dans Gulnar BOSCH, John CARSWELL, Guy PETHERBRIDGE, *Islamic Bindings and Bookmaking. A Catalogue of an Exhibition. The Oriental Institute of Chicago, May 18-August 18, 1981*, Chicago, 1981, p. 30 et n. 59.

24. Cf. *Letters of Medieval Jewish Traders* transl. from the Arabic with Introd. and Notes by Schlomo Dov GOITEIN, Princeton, 1973, p. 90 et n. 5 ; Moshe GIL, *A History of Palestine, 634-1099*, transl. from the Hebrew by E. BROIDO, Cambridge, 1983, p. 235-236.

25. O. VALLS i SUBIRÀ, *La historia del papel...*, p. 95-97 ; *FiMMOD*, fiche 65.



IX : peigne



II : palme



VI : échelle



IV : traits



III : croix et « traits en croix »



VII : échelle

Figure 3

D'après la figure 35 de la p. 87 de D. JEMMA-GOUZON, *Les tanneurs de Marrakech*, Alger, 1972

rognage mesure 338 sur 230 mm[26]. Vingt vergeures occupent 28 mm et les fils de chaîne sont espacés de 45 à 50 mm. Les zigzags se trouvent placés de part et d'autre du pli. Un autre manuscrit de Paris est contemporain du manuscrit arabe 6499 et même un peu antérieur. C'est l'arabe 2960, copié en partie en décembre 1166, et peut-être en partie en décembre 1165[27], sans doute à Barcelone. Ce manuscrit contient un *Traité des aliments et de l'hygiène* par Abū Marwān ʿAbd al-Malik ibn Zohr et d'autres traités se rapportant de près ou de loin à la médecine. Il présente sur la plupart des feuillets un tracé en zigzag de type peigne à grosses dents, de longueur un peu irrégulière. C'est un papier dont la feuille mesure après rognage 380 sur 255 mm, et elle a été pliée en deux. Vingt vergeures y occupent 27 mm et les fils de chaîne sont espacés en moyenne de 40 mm (entre 35 et 45)[28]. Le plus récent papier à zigzags connu est un document de Montserrat signalé par Richard Hills comme daté de 1370[29]. Le papier de couleur peut aussi comporter des zigzags, comme, parmi d'autres, cette lettre citée par Oriol Valls écrite à Fès en 1350 sur papier de couleur rose pâle[30].

Zigzags dans les papiers italiens ?

Je vous ai dit au début de cet exposé que cette marque apparaissait dans les papiers fabriqués au Maghreb ou dans l'Est de l'Espagne. Apparaît-elle dans les papiers italiens ? Dans plusieurs de ses travaux sur le papier[31], Oriol Valls i Subirà a signalé un document sur papier daté de 1360, comportant à la fois un filigrane et un tracé en zigzag. Il s'agit d'une lettre provenant de Tlemcen et adressée au roi Pierre IV de Catalogne, lettre de protestation contre le piratage de navires dans le port d'Oran par les Catalans. Ce document, dont Carme Sistach vous a montré une diapositive, mesure 593 sur 390 mm[32], a des vergeures qui occupent 42 à 50 mm pour vingt vergeures[33] et des fils de chaîne écartés de 40 mm, sauf ceux qui entourent le filigrane qui sont écartés de 52 à 55 mm et qui ont alors entre eux un fil de chaîne auxiliaire qui supporte le filigrane. Comme vous l'a indiqué Carme Sistach, le filigrane imprimé dans ce papier a pour motif la lettre A en majuscule gothique, presque identique au numéro 7938 de Briquet. Au sujet de

26. Mais peut-être faut-il faire état de ces mesures avec précaution, car le papier a pu être recoupé aux dimensions du parchemin.

27. Cf. Baron de SLANE, *Catalogue des manuscrits arabes de la Bibliothèque nationale*, Paris, 1883-1895, p. 529. La date de décembre 1165 est peut-être juste mais il est possible qu'elle ait été retouchée (renseignement de M.-G. BALTY- GUESDON que je remercie vivement).

28. Au f. 23, on a les espacements suivants en partant du bord du feuillet vers le pli : /35/42/45/

29. R. HILLS, « Early Spanish papers... », p. 167.

30. O. VALLS i SUBIRÀ, *Paper and Watermarks in Catalonia*..., p. 13.

31. « Arabian Paper in Catalonia. Notes on Arabian Documents in the Royal Archives of the Kings of Aragon, in Barcelona » dans *The Paper Maker* 32, 1, 1963, p. 29 ; *Paper and Watermarks in Catalonia*..., 1970, p. 12 ; *La historia del papel*..., 1978, p. 224 et 226.

32. Dans l'ouvrage de Valls de 1978 ; en 1970, Valls donnait 593 sur 395 mm.

33. D'après l'ouvrage de Valls de 1970, p. 12 : 8/9 vergeures pour 20 mm ; mais dans *La historia del papel*..., 1978, p. 226, Valls parle de 6 vergeures pour 20 mm, ce qui donnerait plus de 65 mm pour 20 vergeures.

cette marque, Briquet écrit qu'il s'agit d'un filigrane italien, attesté à Forcalquier en 1354 et à Fabriano en 1356. Le zigzag est placé exactement au milieu de la feuille, il mesure 40 à 50 mm de large et s'étale sur toute la largeur de la feuille. Dans un article publié en 1963, Oriol Valls i Subirà s'est posé la question de savoir si le fabricant italien, en mettant un zigzag dans son papier, avait en vue le marché arabe, ou si l'habitude de marquer ainsi le papier avait gagné aussi l'Italie. En 1970, à propos du même document, il écrivait dans son ouvrage *Paper and Watermarks in Catalonia* que ce papier, à supposer qu'il ait été fabriqué en Italie, avait dû l'être pour le marché africain ou catalan[34]. Enfin, dans son livre *La historia del papel en España*, publié en 1978[35], il parle de ce même document comme d'un document au format classique arabo-espagnol et dont la texture est celle du papier arabo-espagnol. S'agissant du zigzag, il l'interprète comme une « manipulation » de la feuille par quelque papetier ou trafiquant de papier d'al-Andalus ou de la Couronne d'Aragon, afin de donner à ce support l'aspect d'un papier fabriqué à la manière arabe, et être ainsi mieux accepté sur les marchés du Maghreb. Donc, d'après lui, que le papier ait été fabriqué en Italie ou ailleurs, il pense qu'il a reçu la marque en zigzag en Espagne. Je ne vois vraiment pas comment cette manipulation aurait pu être techniquement possible.

Zigzags et filigrane dans un même papier

Le fonds grec des manuscrits de la BnF contient quatorze manuscrits où l'on peut voir des zigzags. Mais aucun d'entre eux ne présente la combinaison zigzags/filigranes. C'est dans le fonds arabe de la BnF que j'ai trouvé un manuscrit comportant à la fois un filigrane et un zigzag, les deux marques se trouvant parfois dans les mêmes feuillets, le manuscrit arabe 2291.

Le manuscrit arabe 2291 de la Bibliothèque nationale de France est un volume daté de 1356, date très proche par conséquent de celle du document que je viens de citer. Il contient la deuxième partie de la mise en forme du récit des *Voyages* d'Ibn Baṭṭūṭa par Ibn Djuzayy. Celui-ci avait reçu l'ordre du marinide Abū Inan de consigner par écrit le texte de cette *Riḥla* et il a fait sa copie, nous dit-on dans le manuscrit, en présence de l'auteur[36]. Ibn Djuzayy résidait à cette date dans la ville de Fès[37] où le manuscrit a par conséquent dû être copié.

Le volume, bien que taché par l'humidité et bien que les feuillets extrêmes aient été mangés par les vers, est en assez bon état. Il contient 110 feuillets. Les deux premiers ont été ajoutés à une date postérieure à la copie du reste du manuscrit. Les feuillets 3-110 sont copiés sur un papier italien filigrané qui présente les caractéristiques suivantes : ils mesurent 273 sur 210 mm et les vergeures sont horizontales. La feuille a été pliée en deux et son format après rognage est donc de 420 x 273 mm. Il est permis de penser qu'avant le rognage, le format de la feuille était

34. P. 12.
35. P. 226.
36. Baron de SLANE, *op. cit.*, p. 401.
37. *Encyclopédie de l'Islam*, nouv. éd., Leiden & Paris, t. III, 1968, p. 779.

proche du format « reçute » (440 x 310), qui est un des quatre formats de papier italien dont l'emploi est attesté à la fin du XIV^{e} siècle par l'inscription sur marbre de Bologne[38]. La surface est lisse, brillante en lumière rasante. La pâte, d'épaisseur moyenne, est régulière, avec quelques petits débris de végétaux, et elle est assez translucide. C'est un papier qui donne une impression de solidité et qui a beaucoup de sonnant. Les vergeures occupent en moyenne 50 mm pour vingt vergeures[39], et les espacements entre les vergeures sont nettement plus larges que les vergeures elles-mêmes. Les fils de chaîne sont écartés en moyenne de 40 mm dans les feuillets qui ne présentent pas de filigrane[40]. Le filigrane se trouve en effet toujours entre deux fils de chaîne qui, dans ce cas, sont écartés de 47 à 50 mm[41]. Des ombres apparaissent régulièrement de chaque côté des fils de chaîne qu'on appelle dans ce cas vergeures ombrées. Ce papier filigrané est d'un type courant à cette époque. Sauf le filigrane qui est différent, c'est le même type de forme et de pâte qu'on rencontre par exemple – pour ne citer qu'un ouvrage copié à une date proche de celle de notre manuscrit –, dans le BnF grec 135, daté de 1362.

Le motif du filigrane, qui est en pleine page, est une tête de bouc. Ce motif se présente sous trois variantes dont deux sont très proches de deux filigranes du répertoire de Mošin-Traljić sans leur être tout à fait semblable : le n° 1638 attesté à Bordeaux en 1353 et le n° 1640 présent à Venise et à Perpignan en 1356[42] (fig. 4). Mais dans notre manuscrit, l'œil n'est jamais tracé d'un cercle indépendant comme dans les numéros 1638 et 1640, il est toujours tracé du même trait que le contour du visage sans solution de continuité. On trouve justement ce tracé de l'œil en 1329 dans les Archives notariales d'Olot, près de Gérone, en Espagne, dans un filigrane qui, en dehors du tracé de l'œil, est du même type que le n° 1640, c'est le numéro 1317 du répertoire de Valls i Subirà[43] (fig. 4). Ce tracé de l'œil se retrouve dans le numéro 352 du répertoire de F. de Bofarull y Sans, *Animals in Watermarks*[44] (fig. 4), où il est dit que ce filigrane apparaît dans le papier que les Barcelonais recevaient directement de Gênes et qu'il était très courant dans le commerce à cette époque : il est attesté à Perpignan en 1356, à Saragosse en 1357 et 1358. Je n'ai pas trouvé, dans les répertoires de filigranes, de correspondant exact à la troisième variante qui est présente quatre fois[45]. Les autres numéros du Répertoire de Briquet qui ont le

38. Inscription reproduite entre autres dans A. F. GASPARINETTI, « Notes on Early Italian Papermaking » dans *The Paper Maker*, 27, 1, 1958, p. 25.

39. Par exemple 50 mm f. 11, 53 mm f. 46, 52 mm f. 102.

40. Au f. 7, on a les espacements suivants : 38/39/40/36 ; au f. 71 : 40/36/38/40 ; au f. 101, 40/36/41/40. Je ne peux donner les mesures d'aucun bifeuillet : les cahiers semblent avoir été refaits, la reliure est très serrée et il y a par endroits des onglets.

41. On a, par exemple, 47 mm f. 66 ; 49 mm f. 56 ; 50 mm f. 45.

42. Vl. A. MOŠIN i S. M. TRALJIĆ, *Vodeni znakovi XIII. i XIV. Vijeka. Filigranes des XIIIe et XIVe ss.*, (Jugoslovenska Akademija Znanosti i Umjetnosti. Historijski Institut. Académie yougoslave des Sciences et des Beaux-Arts. Institut d'histoire), Zagreb, 1957, t. 1, p. 81.

43. O. VALLS I SUBIRÀ, *Paper and Watermarks in Catalonia...*, vol. 1, p. 373-374.

44. Hilversum, 1959, p. 25.

45. Aux ff. 4, 23, 26, 41.

MOŠIN-TRALJIĆ

n° 1638 (1353)



MOŠIN-TRALJIĆ



n° 1640 (1356)

VALLS i SUBIRÀ



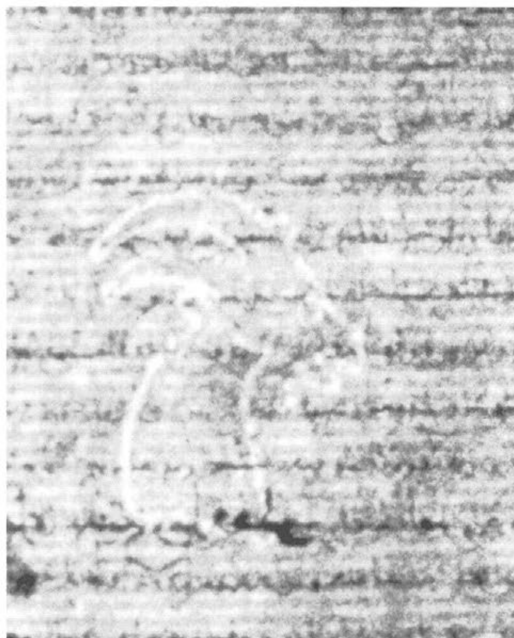
n° 1317 (1329)

BOFARULL Y SANS

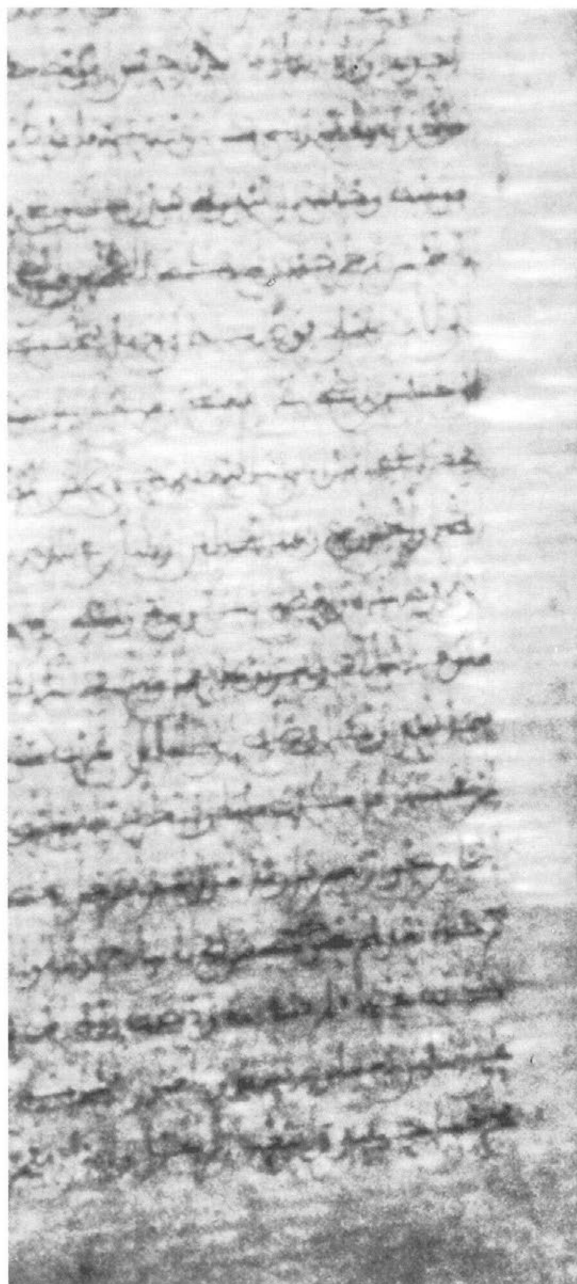


n° 352

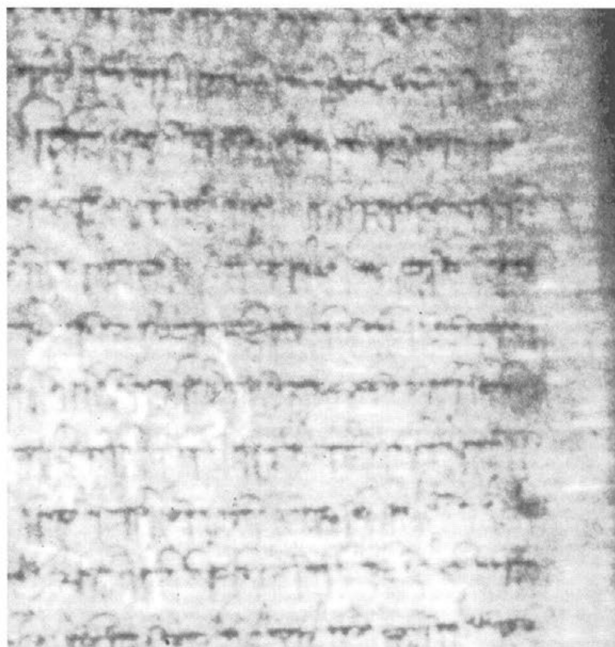
Figure 4



f. 40



f. 68



f. 51

Figure 5
BnF arabe 2291

même tracé de l'œil que celui de notre manuscrit sont, pour le reste du dessin, différents de notre filigrane.

Cinquante-deux feuillets présentent un filigrane (fig. 5). Il se présente en position droite sur vingt-quatre feuillets et en position renversée sur vingt-huit feuillets. Les points de fixation du filigrane sont bien visibles au moins à quelques feuillets, par exemple au f. 4. Les cahiers actuels sont des cahiers refaits et je n'ai pu identifier les bifeuillets porteurs de filigrane. Treize feuillets ont un zigzag[46](fig. 5). Huit feuillets ont à la fois un filigrane et un zigzag[47](fig. 5). Le zigzag est toujours placé dans le pli, c'est-à-dire au milieu de la feuille pliée en deux. Il est tracé sur une seule face du feuillet, et bien que les vergeures soient assez écrasées, ce tracé semble bien avoir été fait du côté qui a été en contact avec la forme (f. 51v). C'est un type de zigzags aux traits parfois parallèles entre eux et perpendiculaires au petit axe de la feuille, parfois un peu obliques ou un peu courbes par rapport à cet axe. Les tracés des traits sont variables dans un même feuillet ainsi que leur longueur qui va de quelques mm à 35 mm environ. Les traits peuvent être fins, assez gros (2 mm), droits ou un peu courbes (f. 10), un peu en vagues quelquefois (f. 61). Ils sont écartés de 2/3 mm à 7 mm. Par endroits, les traits semblent partir du pli, à d'autres, ils en sont à 10 ou 20 mm. Quelquefois, on croit voir des « retours », au f. 51 par exemple, mais ils ne sont pas très nets. Plutôt qu'un vrai zigzag, c'est un type de tracé qui se rapproche du type peigne à dents fines, parallèles ou non, et de longueur irrégulière.

Ce papier présente toutes les caractéristiques du papier italien du XIV^e^ siècle : format, marques laissées par la forme, filigrane. La marque en zigzag a-t-elle été faite en Italie au moment de la fabrication, ou a-t-elle pu être faite postérieurement et ailleurs qu'en Italie ? Techniquement, je ne vois pas comment ce serait possible, mais il n'est cependant pas exclu que ce papier ait fait l'objet d'une commande spéciale en Italie pour le Maghreb.

Quoi qu'il en soit, nous sommes en présence de papier italien filigrané à zigzags en 1356, et, pour le document que nous a présenté Carme Sistach, en 1360. Je conclurai donc en disant qu'il est parfois difficile de distinguer un papier non filigrané italien d'un papier espagnol non filigrané, car il y a des cas limites où les formats peuvent être très proches ainsi que les marques laissées par la forme. Si l'on y voit un tracé en zigzag, on a tout de suite tendance à penser qu'il s'agit d'un papier espagnol ou occidental arabe. Mais si les zigzags existent dans le papier italien, peut-être faut-il revoir dans cette perspective un certain nombre de manuscrits qui ont été considérés comme copiés sur papier espagnol ou arabe occidental parce qu'ils présentaient un tracé en zigzag, et se demander s'il n'y a pas parmi ces papiers des papiers de fabrication italienne.

46. Les ff. 9, 10, 12, 15, 18, 51, 53, 54, 56, 61, 64, 66, 68.
47. Les ff. 9, 10, 12, 54, 56, 64, 66, 68.

Index des manuscrits cités

BnF arabe 1072 .... n. 10
1073 .... n. 11
2156 .... n. 5 et 12
2291 .... p. 128 ss.
2960 .... n. 7 et 8
3926 .... n. 9
4769 .... n. 14
6499 .... n. 6 ; p. 125 et 127
6758 .... n. 6, 7 et 10
7228 .... n. 3

BnF espagnol 566 .... n. 11

BnF grec 880 .... n. 9
1845 .... n. 1, 11 et 17
2034 .... n. 1, 5 et 16
2983A .... n. 10
3035 .... n. 2 et 13
BnF supplément grec 463 .... n. 15
624 .... n. 13
1232 .... n. 7
BnF Coislin 190 .... n. 3
198 .... n. 10
384 .... n. 5

Discussion

J. Bréjoux : Il se pourrait qu'on obtienne un zigzag en exerçant sur la feuille une très forte pression. Je pense à l'estampage où, pour apposer une marque gaufrée, on arrive à rendre la feuille translucide à l'endroit de l'écrasement.

M.-T. Bavavéas : Sur la feuille encore humide ?

J. Bréjoux : Pas forcément. Cela nécessite cependant une très forte pression.

M.-T. Bavavéas : Il faut en tous cas se rappeler qu'on voit très bien le brillant de l'encollage dans les creux des traits du zigzag.

P. Tschudin : Après avoir étudié un certain nombre de manuscrits portant des zigzags, il est clair pour moi que ces derniers ont été faits à la main. Dans quelques cas, on pourrait peut-être penser à cause de la présence

d'irrégularités, à l'utilisation d'un petit bâton en forme de peigne mais il est évident que ce zigzag ne peut avoir été fait une fois la feuille séchée. Pour le papier kraft on arrive à faire des traces en exerçant une très forte pression sur la feuille humidifiée. Mais cette technique est bien entendue exclue pour cette période. Selon moi, et je rejoins l'hypothèse de M^me^ Sistach, il s'agirait d'un moyen de compter les feuilles. Ce comptage s'effectuerait après le couchage. Une fois la feuille couchée, peut-être après être passée à la presse, le zigzag serait tracé sur la feuille encore humide avec un petit bâton ou un morceau de bois, en exerçant une certaine pression. C'est pour moi la seule explication des traces que j'ai vues. Si, comme vous l'avez dit, on voit très bien qu'un collage postérieur rentre dans les creux, cela pourrait confirmer cette hypothèse.

M.-T. Bavavéas : Dans le cas exposé, nous sommes en présence d'un papier italien filigrané à zigzag .

P. Tschudin : Je ne peux affirmer que ce soit un papier italien car je me suis uniquement exprimé du point de vue de la technique du zigzag. Il n'est pas impossible que quelqu'un ait acheté une forme italienne toute faite et ait fabriqué son papier au Maghreb avec sa marque de comptage tous les 5, 10 ou 20 feuilles.

M.-T. Bavavéas : Dans le cas d'un manuscrit où il y a des zigzags à tous les feuillets, le copiste a-t-il pris des feuilles dans différents paquets ?

P. Tschudin : C'est possible.

M.-T. Bavavéas : C'est tout de même curieux !

C. Sistach : Pouvez vous préciser la date de ce filigrane ?

M.-T. Bavavéas : 1356.

C. Sistach : Nous avons vu ces marques à chaque feuillet dans les volumes datant de 1238-1244. Les volumes postérieurs ne présentent la marque qu'au premier ou dernier feuillet des cahiers.

M.-T. Bavavéas : Malheureusement les manuscrits grecs qui ont un zigzag ne sont pas datés, mais je pense à un manuscrit qui porte des zigzags à presque tous les feuillets et ce dernier date sans doute du début du XIV^e^ siècle.

Les papiers filigranés

Une série de filigranes remarquable : les noms de papetiers de Fabriano (début du XIVe siècle)

Jean IRIGOIN*

La communication que je présente ici a son origine dans un article vieux de quarante ans. Il est paru en 1958 dans la revue *Scriptorium*[1] et, son titre le précise, il concernait l'emploi d'un type de papier filigrané italien pour la confection des seuls manuscrits grecs. L'inventaire que j'ai donné alors cherchait à fournir une réponse à une double question : où et quand ont été copiés les manuscrits grecs de papier portant comme filigrane des noms de papetiers ?

Depuis quarante ans notre documentation s'est enrichie. Les paléographes et les auteurs de catalogues de manuscrits perçoivent mieux l'intérêt des filigranes pour la datation des livres de papier, au point que les inventaires les plus récents offrent un index des filigranes, parfois même des reproductions de certains d'entre eux. Un album important est paru, celui de V. Mošin et S.Traljić, qui se limite aux XIIIe et XIVe siècles[2] ; daté de 1957, il a été diffusé peu après la publication de mon article. Il faut mentionner aussi les compléments apportés au «Nouveau Briquet» (1968) dans la partie introductive, mais non dans le répertoire lui-même[3]. D'autre part, un recueil spécialisé, limité aux manuscrits grecs comme l'était mon article, a été publié par Dieter et Johanna Harlfinger sous la forme de deux fascicules de fiches parus res-

* Membre de l'Institut.

1. «Les filigranes de Fabriano (noms de papetiers) dans les manuscrits grecs du début du XIVe siècle» dans *Scriptorium* 12 (1958), p. 44-50 et 281-282. Aux noms propres j'avais joint dans cet article les lettres associées des types FANA/BANA (Mošin-Traljić 5681-5686), IOGI (M.-Tr. 5706-5736) et NDUA/AVEN (M.-Tr. 6540) dont l'interprétation est encore incertaine. La présente communication, qui ne se limite pas au témoignage des manuscrits grecs, ne portera que sur les noms propres.

2. V. MOŠIN - S. TRALJIĆ, *Filigranes des XIIIe et XIVe siècles*, 2 vol., Zagreb, 1957 (répertoire cité sous la forme abrégé M.-Tr. suivie du numéro du filigrane).

3. *The New Briquet. Jubilee Edition*, Amsterdam, 1968. Cette réimpression de C. M. BRIQUET, *Les filigranes. Dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600*, 4 vol., Paris, 1907, comporte 150 pages de «Supplementary Material» (les renvois au répertoire se font par l'abréviation Br. suivie du numéro du filigrane).

pectivement en 1974 et 1980[4] ; ce recueil offre le grand avantage de reproduire les paires de filigranes correspondant aux deux formes en service pour une même cuve, ce qui permet une identification plus sûre et une datation plus précise. Je dois achever ce bref rappel par une mauvaise nouvelle : l'interruption – après la sortie des tomes XVI (en deux volumes, 1996) et XVII (1997) et l'annonce d'un tome terminal XVIII – de la publication, sous forme de «Findbuch», de la *Wasserzeichenkartei* de Gerhard Piccard (†1989), conservée à l'Hauptstaatsarchiv de Stuttgart[5] ; les noms de personne ne figurent dans aucun des vingt-cinq volumes parus à ce jour. Il se trouve donc que l'enrichissement de la documentation provient presque exclusivement des manuscrits grecs et, grâce à Mošin et Traljić, des archives de la côte dalmate, alors que le dépouillement des dépôts d'archives de l'Europe occidentale et centrale, de l'Espagne et du Portugal à l'Autriche, aurait pu apporter des compléments notables pour les divers types de filigranes, pour leurs zones d'emploi et pour leur datation. On pourra du moins aller consulter à Stuttgart – ce que je n'ai pas fait – les parties non publiées de la *Wasserzeichenkartei* concernant les noms de papetiers.

J'ai déjà employé plusieurs fois cette expression sans l'avoir définie. Vingt-cinq ans après le premier filigrane attesté (1282), voilà que des papetiers décident de prendre comme marque de fabrique leur propre nom. Ce qui nous paraîtrait tout à fait normal et même banal aujourd'hui ne l'était pas au moyen âge. La meilleure preuve en est que cet usage dure une dizaine d'années, pas davantage. Usage précieux puisqu'il nous met en contact, à près de sept cents ans d'écart, avec des artisans dont nous connaissons par le même témoignage – une simple feuille de papier – le nom, le lieu de résidence et la production.

Toutefois une question préliminaire se pose pour qui n'est pas un familier des filigranes anthroponymiques : comment peut-on affirmer que les noms, visibles quand on regarde en transparence les feuilles de papier, sont ceux de papetiers de Fabriano ? La réponse a été donnée – je devrais même dire la démonstration a été faite – en 1884 par deux érudits de Fabriano, Aurelio et Augusto Zonghi[6]. Après avoir constaté la présence de plusieurs noms de personne dans le filigrane de documents de papier conservés à Fabriano, ils ont retrouvé la plupart de ces noms, parfois suivis de la mention «papetier», dans une série d'actes notariés des années 1320 et 1321, notamment des contrats d'apprentissage *ad operandum et studendum artem chartarum bombicinarum* (phrase tirée d'un acte du 19 octobre 1320), *charta bombicina* (papier de soie) étant l'expression désignant alors le papier.

4. D. und J. Harlfinger, *Wasserzeichen aus griechischen Handschriften*, 2 vol., Berlin, 1974-1980.

5. *Die Wasserzeichenkartei Piccard im Hauptstaatsarchiv Stuttgart*, Stuttgart, 1961-1997, 17 tomes en 25 volumes.

6. *Zonghi's Watermarks* («Monumenta chartae papyraceae historiam illustrantia», III), Hilversum, 1953, ouvrage dans lequel sont reproduits, entre autres, *Le marche principali delle carte fabrianesi dal 1293 al 1599* raccolte e dichiarate dal can. Aurelio Zonghi, Fabriano, 1881, et *Le antiche carte fabrianesi alla Esposizione Generale Italiana di Torino*. Memoria del can. Aurelio Zonghi, Fano, 1884. – Dans la liste présentée plus loin, sont précédés d'un astérisque les noms de papetiers que Zonghi a retrouvés dans des documents de 1320-1321.

Disposant ainsi de ce qu'on pourrait appeler une garantie d'origine, aussi solide que précieuse, examinons d'abord la liste ci-après (pour la signification de l'astérisque, voir la note 6).

Noms de papetiers de Fabriano

* ANDRUZO A.	* MORICO Z.
* BARTOLI P.	* PETRI G.
* BENE A.	* PETRIOLO Z.
CICCO V.	PUZOLI Z.
* CONDIO A.	SALUZO A.
* CRESCE (CRISSCE) M.	SALVUZO G.
FILIPO Z.	* TINTO A.
FILIPUZO Z.	UGOLINO A.
GILIOLO Z.	* VITARUZO V.
* JUNTA M.	VITUZO V.
MARIANO Z.	ZENNARO Z.
* MASSO (MASO) P. ou G. ou T.	* ZOVAGNE A.
* MATTOLO P.	* ZOVAGNI G.
MATUTTI G.	* ZUZO G.

C'est la liste des noms de papetiers rencontrés à ce jour dans les papiers filigranés, près de trente au total dont plusieurs, comme GILIOLO[7], MARIANO[8] et TINTO[9], ne figurent pas dans le répertoire de Briquet ; les deux premiers manquent aussi dans celui de Mošin-Traljić. On y trouve quelques doublets, par exemple FILIPO Z. et FILIPUZO Z., couple sur lequel je reviendrai. Le cas de SALUZO A. – SALVUZO G. et de ZOVAGNE A. – ZOVAGNI G. est différent parce que l'initiale du nom du père n'est pas la même ; toutefois le prétendu G. peut, dans les deux cas, être en fait l'abréviation de CON, ce qui est sûr pour ZUZO où l'abréviation est la syllabe initiale de COM (pagnone), car un acte cite Zuzo di Compagnone ; il en est probablement de même pour MASSO (dont MASO est une mélecture), MATUTTI et PETRI. A la suite du colloque, Jacques Dalarun m'a communiqué des remarques importantes sur les noms propres et l'usage de leur forme vernaculaire et non latine dans les filigranes, à la différence de ce qui se produit dans les actes de notaires où le latin est employé jusqu'à la fin du XIVe siècle ; ces remarques sont reproduites en appendice.

La liste alphabétique est cohérente, mais elle ne laisse pas apparaître la manière, assez variée, dont les filigranes se situent dans la feuille. Les figures 1 et 2 montrent bien cette diversité.

7. Voir S. LILLA, *Codices Vaticani Graeci. Codices 2162-2254 (Codices Columnenses)*, Bibliotheca Vaticana, 1985, p. 312 [*Vat. gr.* 2238].

8. Filigrane mentionné dans l'article cité à la note 1, p. 46 et 281, et reproduit dans D. und J. HARLFINGER, *Wasserzeichen...* (cité à la note 4), à la rubrique NOMS, 20 *ab* et 21 *ab*.

9. Filigrane déjà identifié et reproduit par Zonghi, *Le marche principali...* (cité note 6), sous les numéros 51 à 57.

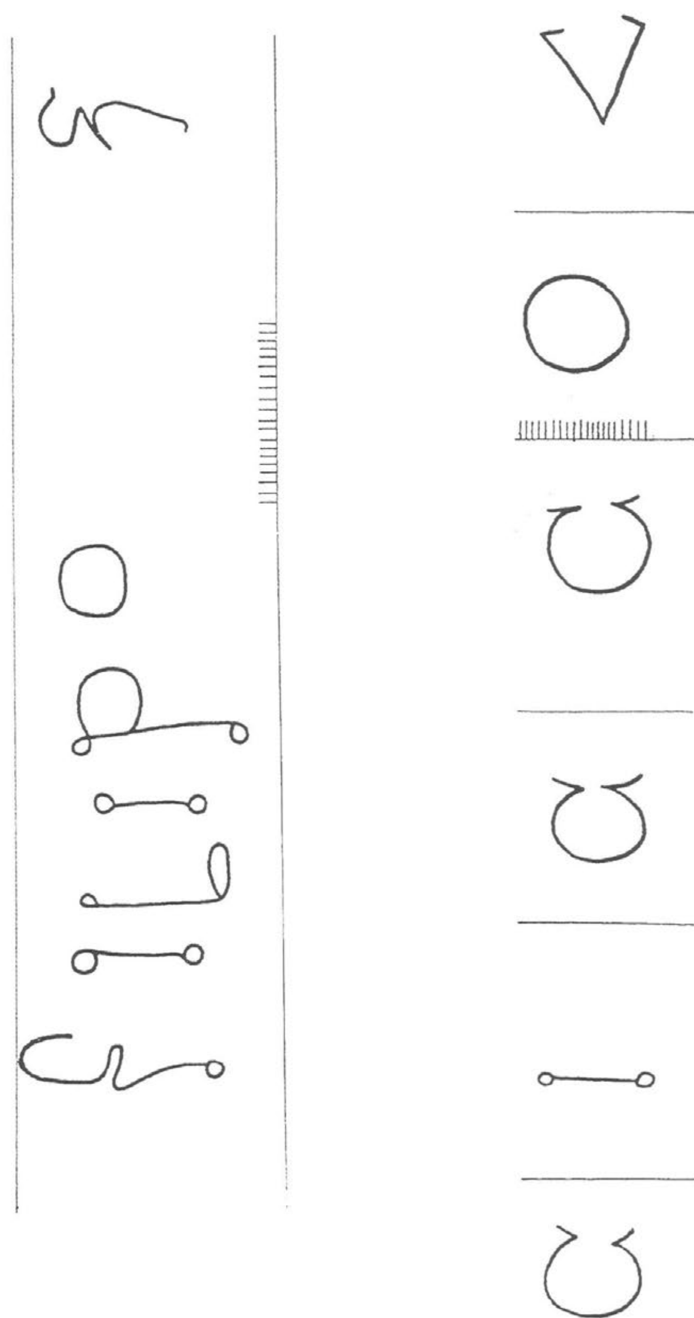


Figure 1
(66% de l'original)

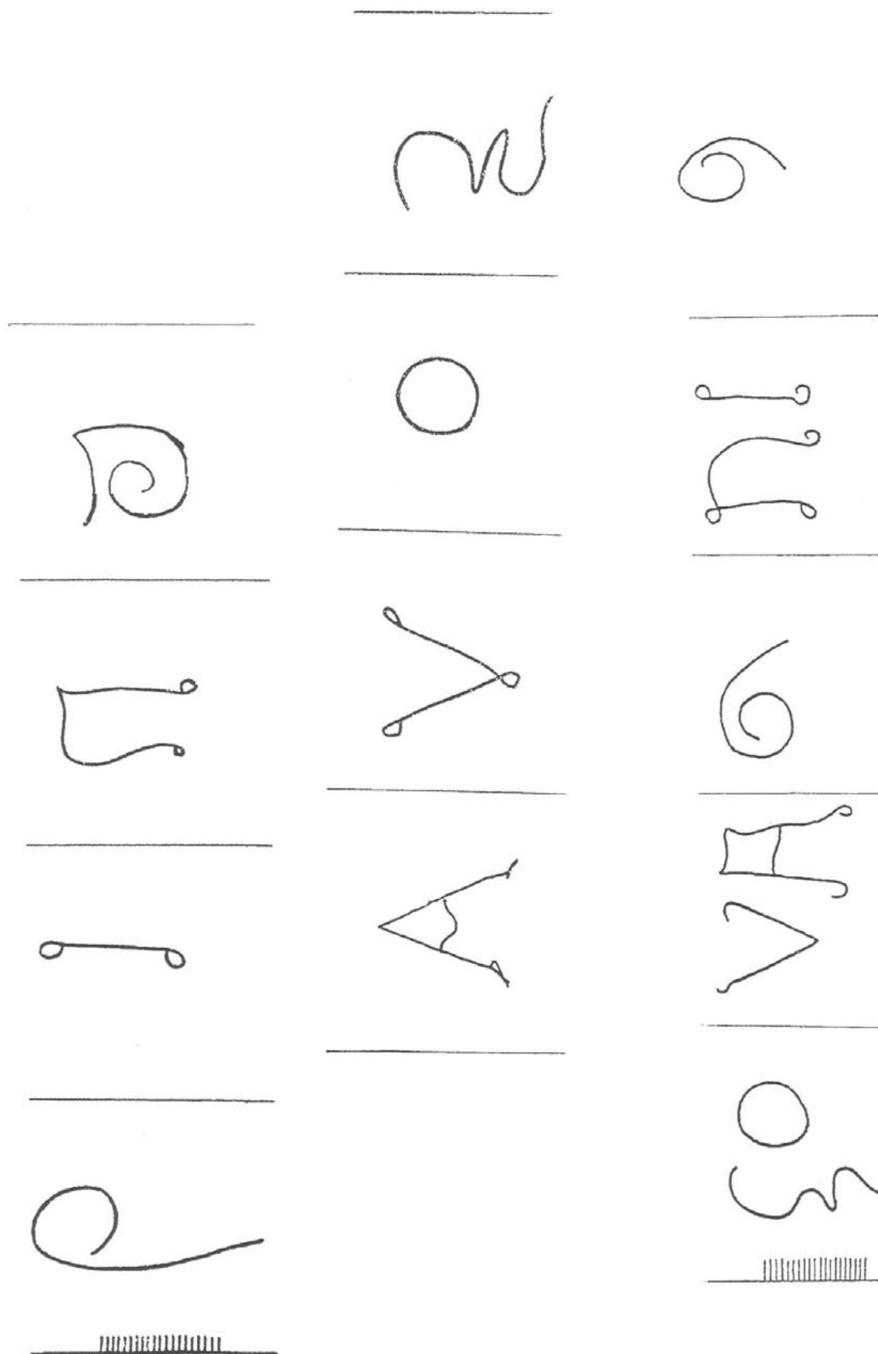


Figure 2
(66% de l'original)

Sur la première, le nom FILIPO Z. est inscrit entre deux pontuseaux (je reprends le terme traditionnel alors que «fils de chaînette» serait plus exact) ; il est donc parallèle au petit côté de la feuille, à sa largeur. La hauteur des lettres varie de 42 mm (pour F) à 13 mm (pour O) alors que l'écart des pontuseaux est de 50 mm. L'initiale du nom du père, Z., est bien détachée de la séquence de lettres qui forme le nom.

Pour CICCO V. (le V est couché), le nom est divisé à raison d'une lettre dans chaque espace qui sépare deux pontuseaux ; il est donc parallèle à la longueur de la feuille et se situe au milieu ou aux deux-tiers de sa hauteur. A la différence de FILIPO, les lettres de CICCO sont d'une hauteur à peu près égale, de l'ordre de 20 mm.

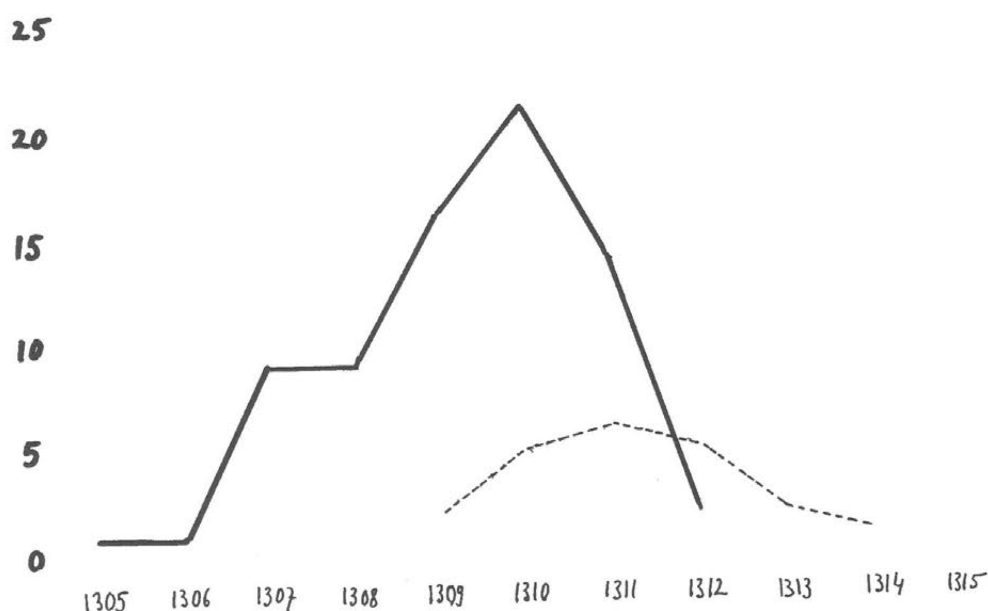
Une des difficultés que rencontrent les fabricants de forme lorsqu'ils fixent les éléments métalliques du filigrane est celle du tracé des lettres qui, en principe, doivent se trouver à l'envers sur la forme. On rencontre ainsi CICCO avec des C retournés, ouverts sur la gauche et non sur la droite ; il arrive aussi que V ou A soit placé la tête en bas ou couché sur le côté comme dans CICCO V. Le chercheur qui examine des feuilles de papier n'est pas à l'abri d'erreurs du même genre selon que, sans y prendre garde, il se place du côté toile ou du côté feutre. Un bel exemple de mélecture est fourni par la figure 2.

Des spécialistes du siècle dernier ont reconnu, sur le papier d'une lettre adressée d'Avignon au roi de France et datée du 24 décembre 1308, un nom qui a dû être coupé en deux dans la figure car le filigrane mesure 400 mm de longueur ; le pontuseau final, à droite, de la première ligne se confond en réalité avec le premier pontuseau, à gauche, de la seconde ligne. Ils ont lu, de gauche à droite, les lettres P I N T A V O Z, soit PINTAVOZ, un nom quelque peu étrange dans la série des papetiers de Fabriano, mais qui, pour le genevois Briquet qui connaissait les noms savoyards terminés en -oz, ne paraissait pas si étrange ; ce filigrane, qu'il avait retrouvé dans les archives de Gênes, porte le n° 12020 dans son répertoire (cf. n° 6549 dans M.-Tr.). Si celui qui, le premier, a déchiffré PINTAVOZ avait regardé l'autre face de la feuille de papier, il aurait lu, comme nous pouvons le faire de droite à gauche en commençant par la seconde ligne, ZOVAGNI G. (ou mieux CON). C'est le nom qui occupe la troisième ligne sur la figure, mais cette fois les lettres sont groupées par deux entre les pontuseaux : il faut noter l'inversion du Z, du G et de l'N, qui aurait dû mettre en garde le lecteur du filigrane, et la différence entre G et l'abréviation de CON, à l'extrême droite.

A partir de ces deux types principaux de disposition des noms, parallèlement à la largeur de la feuille (et donc inscrits tout entiers entre deux pontuseaux) ou parallèlement à sa longueur (divisés par lettres ou par groupes de lettres comme on vient de le voir pour CICCO et ZOVA-GNI), quelques variantes méritent d'être mentionnées. L'une d'entre elles consiste à répéter le nom vers les deux bords de la feuille ; c'est le cas de BARTOLI (Br.12006 = M.-Tr.6503) et de MATUTTI (Br.12016 = M.-Tr.6546). Plus intéressante, mais fort rare, est la présence de deux noms différents sur une même feuille : aux archives de Gênes, un document daté de 1310 porte vers le centre de la feuille le nom ANDRUZO placé entre deux pontuseaux sur une longueur de 280 mm, et vers le bord, perpendiculairement au premier, le nom ZOVAGNI qui occupe 150

mm (Br.12029 = M.-Tr.6502). Il s'agit probablement d'une association entre deux papetiers qui, d'après les autres témoignages des filigranes, semblent travailler indépendamment. Bien des problèmes se posent à propos de l'activité des moulins à papier de Fabriano au début du XIV^{e} siècle. Je me garderai de les énumérer ici, en souhaitant seulement que les spécialistes italiens de l'histoire du papier viennent prolonger les études des Zonghi sur les archives notariales de Fabriano[10], comme avait commencé à le faire A. F. Gasparinetti[11] ; ce souhait est déjà en partie accompli, si j'en juge par les travaux qui ont été cités au cours de notre colloque.

Aujourd'hui je me contenterai d'appeler l'attention sur la durée d'emploi des filigranes portant un nom de papetier. Elle est extrêmement courte comme le montre le graphique ci-dessous.



En abscisse sont indiquées les années de 1305 à 1315 ; en ordonnée, le nombre d'attestations datées, de 1 à 25. Une ligne continue montre la rapide progression, puis le déclin non moins rapide, de l'emploi de ce type de filigrane dans les documents d'archives ; le pic se situe en 1310, avec 21 attestations, après deux années de lent démarrage, 1305 et 1306, dont chacune n'est représentée que par 1 attestation ; le déclin est très rapide, avec seulement 2 attestations en 1312, et aucune par la suite. Une seconde courbe, tracée en tirets, représente les 21 attesta-

10. Voir l'ouvrage cité *supra*, à la note 6.

11. A. F. GASPARINETTI, «Über die Namen alter italienischer Papiermacher» dans *Papiergeschichte* 2 (1952), p. 13-16.

tions des mêmes filigranes dans dix manuscrits grecs datés qui offrent souvent deux ou plusieurs noms de papetiers. Partant de 2 en 1309, se terminant en 1314 avec 1 attestation après un pic, modeste, de 6 en 1311, cette courbe est décalée de un à deux ans par rapport à celle des documents d'archives. Le décalage s'explique de deux manières. D'abord par le temps nécessaire à la copie d'un livre entier pour la confection duquel on a fait l'acquisition d'une certaine quantité de papier et que le scribe ne date qu'à la fin de son travail, à la différence de ce qui se produit pour un registre dont la datation est fixée par la date du premier document qui y est inscrit. Mais peut-être aussi par la durée du transport du papier dans des régions plus ou moins éloignées de Fabriano, notamment dans les Balkans et dans l'Orient byzantin.

L'étude de la répartition chronologique de chacun des noms ne manque pas d'intérêt. J'en donnerai un exemple qui est fourni par le couple FILIPO/FILIPUZO, les deux noms étant accompagnés de la même initiale, Z. Le premier est attesté dans des documents de 1309 à 1311, le second apparaît en 1307 et 1308. Ces deux séries complémentaires dans le temps me paraissent indiquer qu'on a affaire à un même papetier dont le diminutif, FILIPUZO, a été remplacé par le nom, FILIPO.

Du point de vue de la technique de fabrication, il faudrait parler aussi des caractéristiques de la forme qui, comme le filigrane, sont imprimées dans la feuille de papier. Le format d'abord, qui n'offre pas de particularité notable : les feuilles, souvent diminuées par le rognage au cours de la reliure, sont dans leur très grande majorité du format moyen (pour reprendre la dénomination de l'inscription de Bologne datée de 1389), soit de 300 à 320 mm sur 450 à 490 mm ; le format royal n'est attesté que trois fois, avec les variations suivantes : 355 à 400 mm de largeur, 570 à 620 mm de longueur. L'écart des pontuseaux est en moyenne de 50 mm, avec comme extrêmes 48 et 54 mm. Les variations de l'épaisseur des vergeures, comptées par groupes de vingt comme il est fait dans les principaux répertoires, sont plus grandes, mais on sait que les dénombrer n'est pas facile : la fourchette, assez large, se situe entre 20 et 29 mm, avec des cas isolés de 18 et 36 mm comme extrêmes. Pour l'écart des pontuseaux comme pour l'épaisseur des vergeures, les papiers du format royal se situent dans la zone supérieure. Aucune de ces données n'est particulière à ce type de papier filigrané ; elles valent aussi bien pour beaucoup d'autres papiers italiens du début du XIV[e] siècle. Reste un dernier problème technique, celui du métal utilisé pour tracer les lettres : ce travail d'orfèvre ne comporterait-il pas l'emploi de fil d'argent soudé aux fils vergeurs ? je pose la question, en pensant notamment à une attestation dans le domaine germanique à la fin du XIV[e] siècle.

A la présentation que je viens de faire d'un type de filigrane exceptionnel à bien des égards, j'ajouterai en conclusion trois observations.

La première concerne le mélange de ces papiers à filigranes anthroponymiques que l'on trouve dans les registres notariaux et dans les manuscrits grecs. Il n'est pas rare que quatre ou cinq noms soient attestés dans le même volume. Ainsi dans le manuscrit de Paris grec 2210, que son copiste a daté de l'an 1312, on rencontre les cinq noms suivants : ANDRUZO, BARTOLI, CONDIO, SALVUZO et ZOVAGNI. Ce mélange est-il dû au grossiste qui exporte plus

ou moins loin la production papetière de Fabriano ? Faut-il plutôt croire que les noms sont ceux d'ouvriers travaillant dans un même moulin ? C'est une question qui se pose et n'a pas encore obtenu de réponse sûre.

Une autre observation concerne la datation des documents et livres confectionnés avec ces papiers filigranés. L'écart entre les dates extrêmes est nettement inférieur à dix années, aussi bien dans les documents d'archives (1305 à 1312) que dans les manuscrits grecs (1309 à 1314). Certes, il y a un tout petit nombre d'exceptions à cette datation serrée. A. et A. Zonghi ont trouvé à Fabriano même le nom TINTO A. en 1324, mais cette attestation n'a pas été reprise par Briquet, qui la jugeait peut-être fautive[12]. En revanche ce dernier a signalé dans les archives de Gênes un exemple de PINTAVOZ (c'est-à-dire ZOVAGNI) daté de 1336 sur un papier du format royal ; on sait que les formes du plus grand format ont une durée d'emploi beaucoup plus longue que celles du format le plus courant, mais cette datation tardive reste isolée. Une certaine prudence s'imposera donc pour les papiers du format royal et dans tous les cas où un filigrane de type anthroponymique se trouve mêlé, seul de son genre, à des filigranes d'autres types, ce qui peut être l'indice de l'emploi tardif d'un reste de papier. Au contraire, lorsque plusieurs noms se trouvent mélangés, on n'hésitera pas à adopter une datation étroite, du type « entre 1305 et 1315 ». C'est pourquoi on ne peut accepter, pour un manuscrit grec de la Bibliothèque Vaticane, la date indiquée par le scribe Païsios. En achevant la copie du *Vaticanus gr.* 29, il a mentionné que son travail s'était terminé en l'an 6800 de l'ère du monde, soit pour nous entre le 1er septembre 1291 et le 31 août 1292 ; les deux chiffres, représentant l'un 6000, l'autre 800, se trouvent en fin de ligne. La présence dans le papier de ce manuscrit des filigranes BENE, CICCO, PUZOLI et ZOVAGNI exclut une datation aussi haute[13] : le scribe, habitué à compter les années par le cycle de l'indiction, s'est bien rappelé en quel siècle de l'ère du monde il vivait, mais sans pouvoir indiquer l'année précise ; il s'agit donc d'une datation incomplète que les filigranes, variés mais concordants, permettent de situer entre 1305 et 1315.

Ma troisième observation concerne la disparition de ce type de filigrane après une si brève période d'emploi. L'information fournie par un nom de papetier exige qu'on sache lire. Les filigranes figurés sont beaucoup plus parlants, qu'il s'agisse d'origine, de format ou de qualité. L'essai tenté à Fabriano n'a pas eu de suite. C'est seulement dans la seconde moitié du XVI^e^ siècle, donc deux cent cinquante ans plus tard, et en France, que les papetiers se mettront à indiquer leur nom sur le papier de leur fabrication. Leur exemple sera progressivement imité partout. Mais c'est aux artisans de Fabriano que revient la paternité de cette innovation.

12. Voir *supra*, n.9.

13. Ce relevé est dû à Paola BUSONERO, dans sa thèse de l'Université de Sienne (1985-1986) qu'elle a eu l'amabilité de me communiquer lors d'une rencontre à la Bibliothèque Vaticane. Elle a depuis lors publié un article « Le filigrane come supporto per la datazione : problemi e verifiche su un campione di codici greci datati » dans *Nuovi Annali della Scuola speciale per archivisti e bibliotecari* 7 (1993), p. 297-323 ; selon elle, le manuscrit est bien daté : « Probabilmente ci si trova in presenza di tipi di filigrane – raffiguranti nomi di cartai – che sono rimaste in uso per molti anni con poche variazone nella loro forma » (p. 319). Cette probabilité me paraît exclue par les relevés donnés ci-dessus.

Appendice

A la suite de cette communication, M. Jacques Dalarun m'a adressé le 14 mai une lettre qui montre que l'étude des filigranes touche parfois à des domaines inattendus. Ses réflexions sur l'anthroponymie, qu'il m'a autorisé à reproduire, apportent un éclairage neuf sur les noms de papetiers de Fabriano, mais soulignent aussi les difficultés de leur interprétation.

« 1. Les noms portés en filigrane sont en vulgaire, tandis qu'ils figurent en latin dans les actes notariés. Le passage du latin au vulgaire dans les actes de la pratique (notaires, communes...) se produit, d'après mes observations, à la fin du XIVe siècle seulement dans les Marches et la Romagne (années 1390 et environs)[14]. Ces marques de fabrique sont donc, de ce point de vue, en avance sur leur temps ; mais c'est aussi un autre type de sources.

2. Dans la liste, en règle générale, il est clair que le *nomen* est indiqué en toutes lettres, et le *cognomen* par une initiale. Le *cognomen* est certainement le nom du père (l'équivalent d'un génitif latin). C'est le mode de désignation le plus fréquent dans une région marquée pour son archaïsme onomastique[15]. On voit bien, à même époque, des *Petrus Rubeorum* ou *de Rubeis*, mais dans des classes élevées de patriciens, où un lignage s'est mis en place. Rien de tel chez nos artisans.

3. La majorité des noms ne pose pas problème. Deux couples, comme vous l'avez dit, peuvent s'appliquer à un même individu : *Filipo/Filipuzo Z.* et *Vitaruzo/Vituzo V.* Le patronyme a même initiale et l'une des deux formes est un diminutif (péjoratif exactement) de l'autre.

4. Mais certains de ces noms font problème : *Bartoli, Matutti, Petri, Puzoli* (mais pas *Zovagni* en revanche, qui déforme Giovanni).

On s'attendrait aux mêmes formes, mais terminées en «*o*». On peut juger que *Bartoli P.* est le fils de *Petri G.*, puisqu'on connaît par ailleurs un *Bartholus Petri Jacobi*, mais ce sont noms bien communs. Le *G.* pour *Giacomo* ne me dérange pas, car *Giacomo* zozote moins volontiers que *Giovanni*. Mais c'est *Bartoli* et *Petri* qui font problème, là où on attendrait *Bartolo* et *Petro*, ou *Pietro*, ou *Piero*.

A quelle hypothèse recourir ? Une mélecture ? Ce serait quatre mélectures d'un coup et vous avez démonté les mélectures de vos prédécesseurs. Un génitif latin sous-entendant «*carta Petri*» ? Mais alors pourquoi pas *Bartholi*, comme dans l'acte ? Un nom collectif au pluriel,

14. J. DALARUN, *La sainte et la cité : Micheline de Pesaro († 1356), tertiaire franciscaine*, Rome (Collection de L'École française de Rome, 164), 1992, p. 30-31 et 37-38 ; *Id.*, *Lapsus Linguae. La Légende de Claire de Rimini*, Spolète (Biblioteca di Medioevo latino, 6), 1994, p. 151-152.

15. *Genèse médiévale de l'anthroponymie moderne : l'espace italien*, 1, Rome (Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge, 106/2), 1994, p. 313-736 ; *Genèse médiévale de l'anthroponymie moderne : l'espace italien*, 2, Rome (Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge, 107/2), 1995, p. 331-633 ; *Genèse médiévale de l'anthroponymie moderne : l'espace italien*, 3, Rome (Mélanges de l'École française de Rome. Moyen Âge, 110/1), 1998, à paraître.

pour désigner père et fils ? Mais ils ne porteraient pas le même *nomen* et que signifierait alors l'initiale du *cognomen* ?»

Discussion

M. Zerdoun : Est-ce que les fabricants dont on a relevé les noms ont par ailleurs marqué leur papier autrement, c'est-à-dire par des motifs figurés de filigranes ?

J. Irigoin : Ma réponse est simple : on trouve soit les noms soit des motifs figurés, mais jamais les deux types ne sont associés. Il est tout au plus possible de dire qu'il s'agit de papier produit à Fabriano mais on ne peut pas préciser si le papetier se nommait Cicco ou Zovagni. Aucun recoupement n'est possible dans l'état de nos connaissances.

P. Tschudin : J'aimerais ajouter une petite remarque à la réponse de M. Irigoin. Il existe un moyen d'identifier le papetier qui a fait le filigrane, même si ni son nom ni l'abréviation de son nom ne figurent sur le papier : ce sont les documents et contrats de transport ou de livraison où sont mentionnés non seulement le livreur et le destinataire mais aussi le filigrane. En cas de procès, par exemple si un imprimeur accuse le papetier de lui avoir fait subir une perte (livraison tardive ou autre), on retrouve souvent dans les actes judiciaires mention de la qualité du papier et du filigrane. On peut donc relier avec certitude tel filigrane avec tel papetier.

J. Irigoin : Il est question pour les filigranes dont j'ai parlé du début du XIV^e^ siècle et non du XV^e^ avancé ou début du XVI^e^ ; la documentation dont vous parlez n'existe pas pour cette période.

The Importance of Laid and Chain Line Spacing

Richard L. HILLS*

Watermarks have been crucial in the study of the history of papermaking and, without them, our knowledge about papermaking techniques, paper mills, trade in paper and much more concerning paper would be the poorer. For example, it is by his watermark of the letters ER [Elizabetha Regina] below a crown[1], that we are able to identify the paper of the German, Johann Spilman, who founded a paper mill near London in 1588, which really marks the start of making good quality white paper in Britain. But, if we restrict ourselves to looking at just the watermarks, then I believe that we miss a great deal of the information which that sheet of paper can give us, particularly about the techniques of papermaking. This information may help to confirm the evidence given by the watermark. So this presentation is a plea that historians of paper should study the whole of a sheet of paper as well as the watermark.

But first, we must examine the limitations of the traditional way of depicting watermarks. This has been done by tracing the outline of the mark, indicating the laid lines by showing a group of twenty and marking the spacing of the chain lines. A tracing made of a bull's head found in a sheet of Italian paper dated to 1381[2] (Figure 1), would show the outline of the watermark, the distance apart of the laid lines and a couple of the chain lines. But this gives no indication of the thickness of the sheet, nor of the texture of the paper but, just as important, it gives no indication of the relative clarity and sizes of the various wires used to make the cover on the mould. These include the watermark as well as the chain and laid lines. In fact, on this sheet, the outline of the watermark stands out pretty clearly against the background of the laid lines which are also quite distinct in contrast to the chain lines which are very thin and hardly visible.

There is also another problem. What do we mean by identical watermarks? In a later example found in a book about Canterbury Cathedral published in 1726[3], the watermark is a splendid unicorn prancing across many of the pages. From a casual glance, we might think that they are

* University of Manchester, Institute of Science and Technology.

1. A. H. SHORTER, *Paper Mills and Paper Makers in England, 1495-1800*, Hilversum, 1954, p. 271, figures 4 et 5.
2. Prof. Kirchner Collection, Deutsches Museum, Munich, 14 Century Box, No. 23, 1381.
3. See J. DART, *The History and Antiquities of the Cathedral Church of Canterbury*, London, 1726.



Figure 1
A bull's head, Italian
Prof. Kirchner Collection, Munich, Box I, No. 23, date 1381

all the same, but a closer inspection shows wide variations, such as the angle of the horn, the position of the feet and so on. Presumably these wire profiles must have been bent individually without any formers to guide the mouldmaker and this was probably the way most wire profiles were made in the Middle Ages. We know that it was customary to use a pair of moulds so that, if watermarks were made individually, we must expect to find minor variations in apparently identical watermarks. In the case of the unicorn, three different beasts were easily identified, suggesting that at least three moulds were employed. Because these were all bound in the same book, it must be safe to assume that the paper was produced at the same mill. But, had they been found in different books or manuscripts, I think we could rightly doubt if they all had the same origin. This is where a study of the chain and laid lines as well as the quality of the paper itself might help to confirm a common origin for these sheets.

In another early sheet of Italian paper, dated to 1347[4], the watermark of a horse can be quickly recognised. The laid lines are prominent also, but widely spaced at 20 per 40 or 50 mm while the chains line are hardly visible. Widely spaced laid lines and narrow chain lines are characteristics of early Italian paper and so help to confirm an early dating. It has been suggested that the laid wires at this date were made from wire first cut from sheets of copper or bronze and then hammered round. This may account for their greater thickness for it would have been expensive to make them thinner. The very fine chain lines, it has been suggested, may have been sewn with something like horsehair, strong but thin, and so hardly visible.

Wire-drawing is mentioned in Augsburg in 1351 and a certain Rudolf is said to have invented mechanical wire-drawing around 1400[5]. This would have enabled bronze wire to be produced both finer and more cheaply. The mouldmakers were quick to adopt such wire particularly for their laid and chain wires. This is the most likely explanation for the laid lines in a sheet of paper dated to 1413[6] (Figure 2) which are spaced at 20 per 22 or 24 mm. The chain lines are much clearer so may be sewn with wire. The diagonal marks on the chain lines show how the cover was sewn onto the underlying ribs with more wire. The broad chain line spacing, and hence the ribs in the mould, of about 36 mm confirms the early date of this paper.

Similar features appear in a paper with a fine horned bull's head dated 1444[7] (Figure 3). The chain line spacing is even wider, 38 mm and the laid lines even finer, 20 per 18 mm. There is another feature, a peculiar alternating of darker and lighter sections across the sheet along the laid lines. Its cause has been much disputed but may lie in the way the cover was sewn onto the framing of the mould. We can see from a sheet of 1486[8] (Figure 4) that, well before the end of the fifteenth century, the skill of the mouldmaker has advanced significantly with fine chain

4. Kirchner, 14 Century Box, No. 5, 1347.
5. E. G. Loeber, *Paper Mould and Mouldmaker*, Amsterdam, 1982, p. 6.
6. Kirchner, 15 Century Box, No. 7, 1413.
7. *Ibid.*, 15 Century Box, No. 21, 1444.
8. *Ibid.*, 15 Century Box, No. 36, 1486.

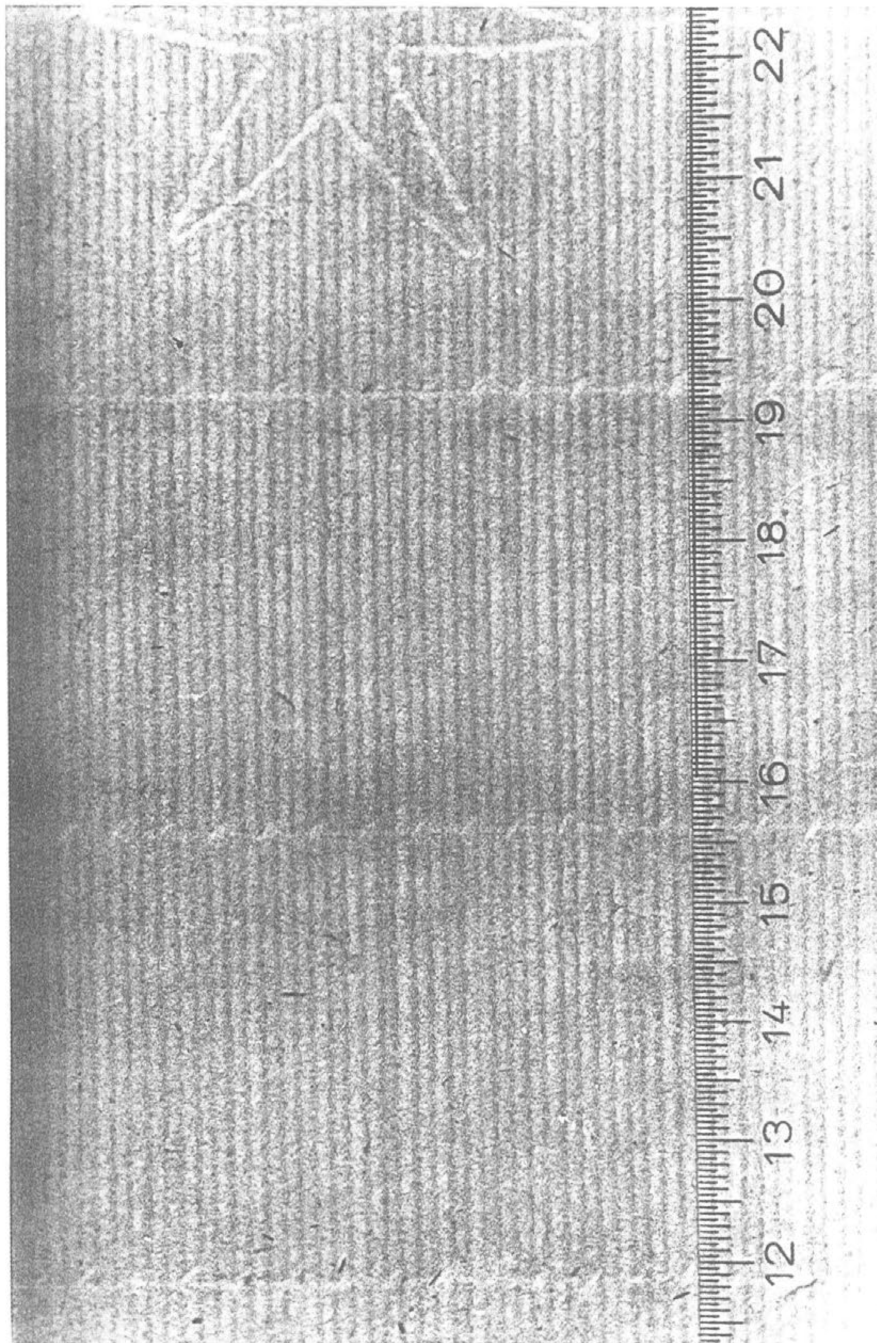


Figure 2
Part of a star with finer laid lines and clearer chain lines showing the stitches holding the cover onto the ribs
Prof. Kirchner Collection, Munich, Box 1 No. 7, date 1413

lines, laid lines at probably 20 per 13 mm together with the ability to produce complex wire profiles for watermarks.

So far, I have concentrated on watermarks and the chain and laid lines immediately surrounding them. In paper produced in the Middle Ages, the watermark was sewn generally in the middle of one half of the full sheet. When bound in a book, this would appear in the centre of one page where frequently it would be obscured by ink from the printing. Therefore it is often impossible to obtain a clear image of the watermark and hence make an accurate identification. But it is very rare that the printing covers the whole of the page. Margins are left around the edges where the chain and laid lines are not obscured and so can be measured easily and accurately.

A study of these chain and laid lines often reveals details about the structure of the moulds. The picture of the mould maker in the Diderot *Encyclopédie*[9] shows a person weaving a cover on the framework of the mould itself. This is the most likely method to have been used in the Middle Ages because the first reference we have which might point to the mechanical weaving of laid covers on some sort of loom is Nicholas Dupin's petition of July 1694 to the English Privy Council in which he mentions that he could make moulds much faster than anyone else[10]. When the cover was being woven on the actual framing of the mould, it would be natural for the chain lines to be spaced out over the tops of the supporting ribs, enabling us to determine the position of these ribs.

We can verify this from the positions of the shadow zones or darker sections of the paper. Until nearly the end of the eighteenth century, all moulds were constructed with a single cover, in other words, there was only one layer of wires. These wires rested on and were supported by the ribs. After the vatman had dipped his mould into the vat and lifted it out with the pulp to form his sheet of paper, the ribs helped to remove the water from the paper because the water ran away down them. The water flowing through the pulp towards the ribs was sufficient to draw extra pulp towards the ribs and cause the paper to be slightly thicker across the ribs, thus forming the darker shadow zones areas. I have said that the chain lines generally lay along the tops of the ribs. This is not always the case for sometimes they can be seen towards one edge of the shadow zones and there may even be apparently two chain lines, one at the edge and the other in the centre of the shadow zones. We know that sometimes the chain lines were deliberately placed to one side of the ribs, which will account for that chain line at the side of the shadow zone. The second chain line in the centre of the shadow zone must be caused either by the top of the rib itself or by pulp sticking to the top of the rib and so making a lighter line[11]. In addition, we can find chain lines which have no shadow zones beneath them. This must be cau-

9. D. Diderot, *Encyclopédie ou Dictionnaire Raisonné des Connaissances Humaines*, Yverdon, 1779, plate 10.
10. E. G. Loeber, *Paper Mould...*, p. 27.
11. E. G. Loeber, *Paper Mould...*, p. 43.

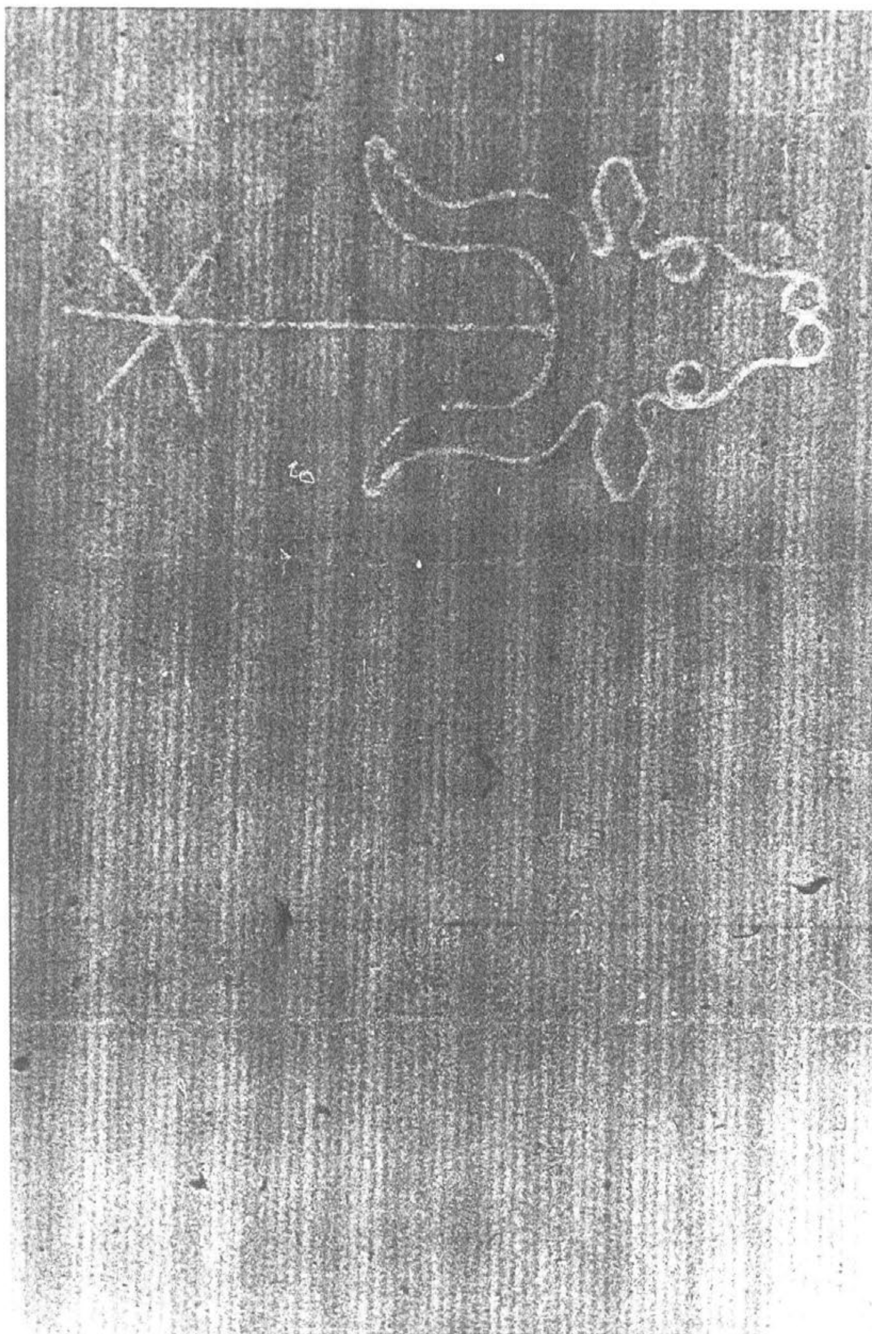


Figure 3
Another bull's head. The thicker, darker sections across the paper must be caused by the way the cover is sewn onto the ribs of the mould
Prof. Kirchner Collection, Munich, Box 1, No. 21, date 1444

sed by the omission of a rib below that chain line. This is a feature noticed in many early papers particularly in the region of the watermark. These shadow zones, and the lack of them, are important features which help to determine the construction of moulds, but they are not recorded in traditional methods of representing watermarks.

Through a study of chain and laid lines, we can go even further and distinguish individual moulds. We can link this study up with the variations in watermarks I have described earlier and so help to confirm the identification of the paper. I began to realise the importance of chain and laid lines when I was making a study of the paper produced by Britain's first papermaker, John Tate, in connection with preparations to celebrate «Paper 500», or 500 years of papermaking in Britain in 1988. It is not known when John Tate started to make paper at his Sele Mill near Hertford just to the north of London and it would seem that papermaking had ceased probably before his death in 1507. Production had already commenced by 1494 when we have the earliest surviving example of his paper. During 1494, there was printed the Latin text of the Papal Bull of Pope Innocent VIII, to which Pope Alexander VI also agreed, expressing pleasure in the marriage of Henry Tudor and Elizabeth of York (though cousins of some degree) and in recognition of Henry VII as the rightful occupant of the English throne. One of six copies survives at Lambeth Palace, one of the homes of the Archbishop of Canterbury, and, as this copy clearly shows John Tate's watermark, it has been claimed to be the oldest piece of English paper.

In 1495, Tate must have been thrilled to receive the order for paper for a book, *De Proprietatibus Rerum* by Bartholemaeus Anglicus, which had been translated by William Caxton and was being printed by Wynkyn de Worde in 1495-1496. It is through a verse printed in the colophon at the end of this book that we are able to identify Tate's paper and watermark.

> «And also of your charyte call to remembraunce
> The soule of William Caxton, fyrste prynter of this boke
> In Laten tonge at Coleyn hymself to avaunce
> That every well disposyd man may theron loke
> And John Tate the yonger, Joye mote he broke
> Whiche late hathe in England doo make this paper thynne
> That now in our Englysh this boke is prynted inne»[12].

It was a thick volume of 478 leaves. Each leaf was folded in half so one book contained nearly half a ream of 480 sheets of paper. It has been suggested that the print run could have been possibly 500 copies.

The paper in the Bartholemaeus has only one type of watermark which must be Tate's and this has enabled scholars to identify his paper. The watermark has been described variously as

12. W. A. Churchill, *Watermarks in Paper in Holland, England, France, etc., in the XVII and XVIII Centuries and Their Interconnections*, Amsterdam, 1935, p. 39.

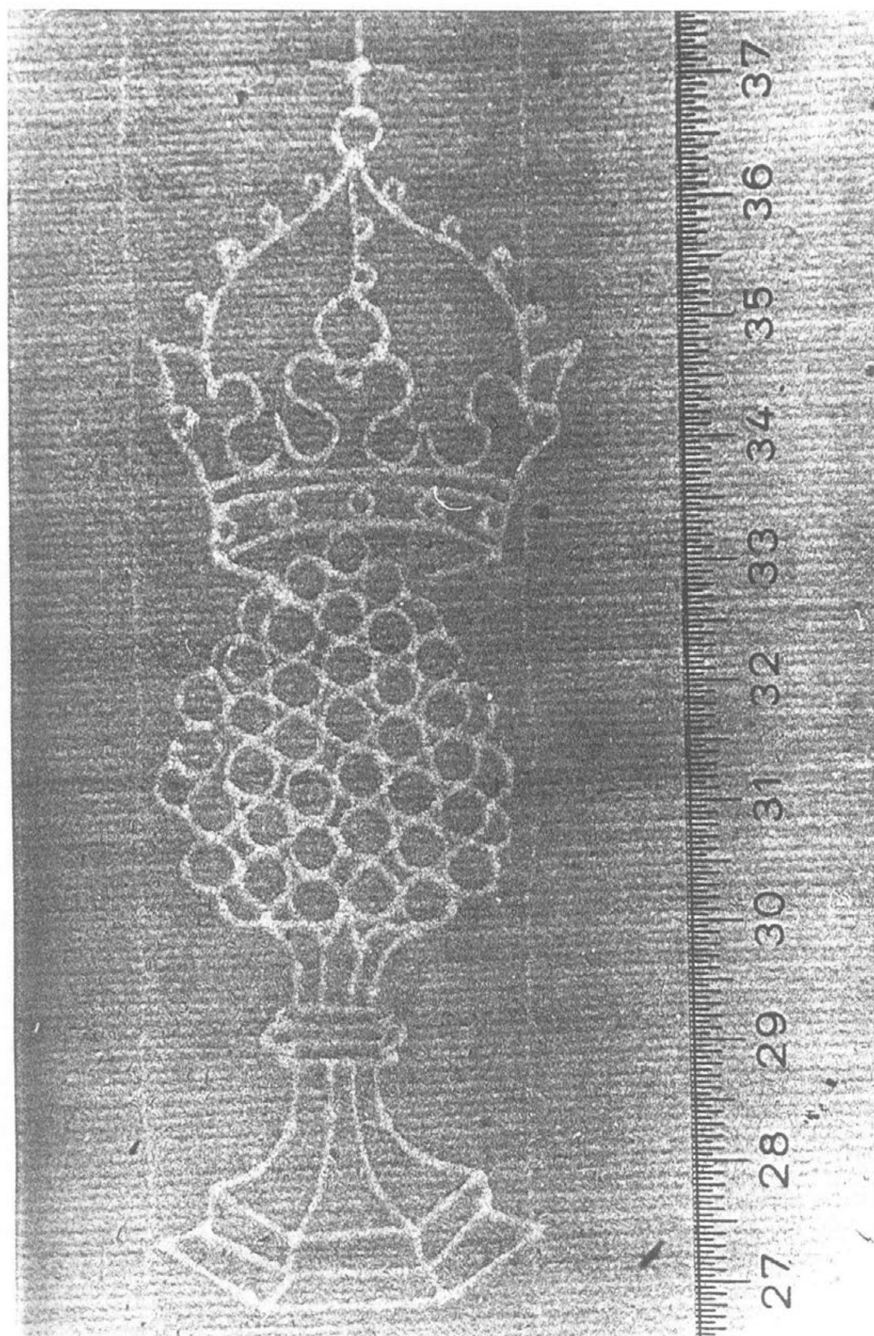


Figure 4
A fine example of an early complex watermark made with very thin wires and even thinner chain lines
Prof. Kirchner Collection, Munich, Box 1, No. 36, date 1486

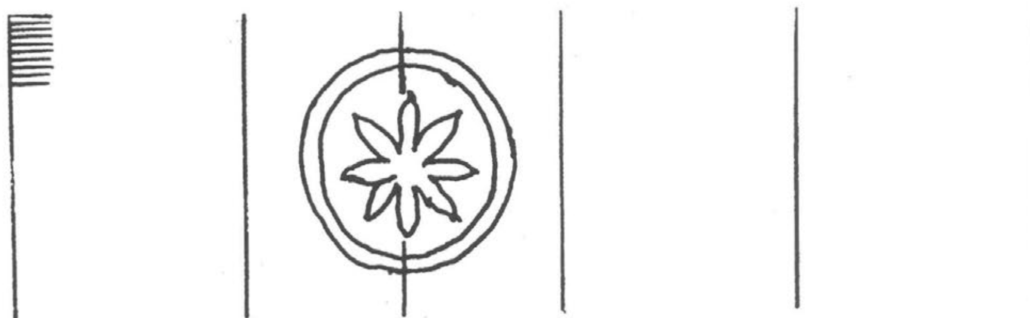
an eight-pointed star, or spokes of a wheel, or petals of a flower within a double circle. The diameter of the outer circle is 33 mm while the inner is 28 mm. The distance across the points of the star is only 21 mm so that they do not touch the surrounding circle on Tate's early watermarks. This watermark is unique to Tate for it is not recorded as being used anywhere else. It is not known why Tate chose this design for there does not seem to be any personal connection with him. It was sometimes carved in Tudor wooden panelling and so may have been quite common at that time. The coincidence of this unique watermark with its production at a mill which could be identified and where production lasted only a short time seemed to present an opportunity to study papermaking techniques at the end of the Middle Ages.

Generally the printing on the pages in Tate's books has obscured the greater part of the watermarks, but enough of them is visible to draw a few conclusions. They have been sewn onto the middle of one half of the mould. The watermarks show slight variations in size and shape when compared with a master tracing. The diameter of the outer circle may vary from 32 to 34 mm. In some examples, the circle has been squashed into an oval. In one instance, the outer circle shows where the wire from which it is made overlaps, and in other instances, there is even a distinct break. The length of the rays of the star also vary slightly, but generally the wire profiles of the watermarks are remarkably consistent which may imply that they were bent round some type of former. The laid line spacing is mostly consistent, at 20 per 20 mm, in most of Tate's early paper, although some may be a little finer.

Through the courtesy of the John Rylands Library in Manchester, I was able to examine some of the paper in its copy of the Bartholemaeus. I placed a light box under the pages so that the watermark alway lay on the righthand side of the book. But this meant that I could be looking at either the wire side or the top of the sheet of paper as it had been formed on the mould. Tate's watermark is unusual because it is the same whichever way you hold the sheet of paper, front to back or top to bottom. This meant I could not determine at which side of the paper I was looking without a great deal of difficulty and therefore could not easily compare the minor differences in the watermarks. But I could see the marks of the chain lines above and below the printed text and I could measure these accurately. Even so, I realised that I could be measuring either the top or the bottom edges of sheets which could have been made on the same mould but, after making allowances for this, I became certain that I was able to detect significant differences in the spacing of the chain lines and, through these measurements, could identify many different moulds which Tate had used.

The watermarks have a chain line running through the centre of them and the spacing of the chain lines at this point is different from the rest of the mould. To either side of all the other chain lines a thickening of the pulp can be detected forming shadow zones. In other words all the other chain lines must lie over the ribs of the framing of the mould except for the centre one through the watermark. This chain line does not always run down the centre between those on either side. Sometimes it seems to have been pushed a little to one side but in other sheets the spacing is definitely unequal, a point to which we will return later. Spacing the ribs further apart

Mould with ribs equally spaced.



Mould with one rib unequally spaced.

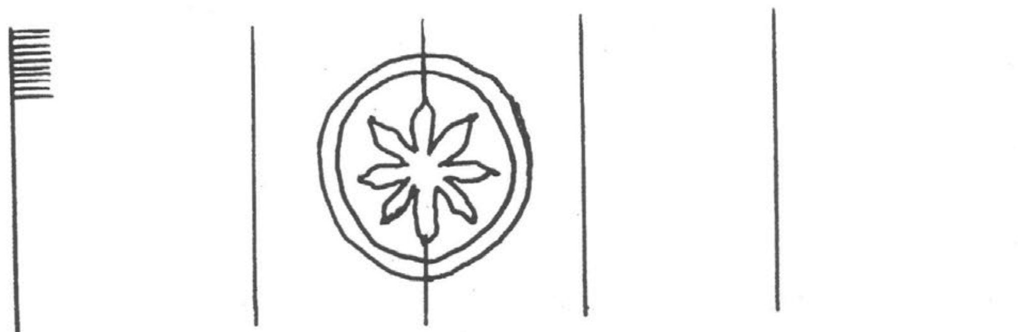


Figure 5
A comparison of the chain line spacings to show two different moulds used by the English papermaker John Tate before 1500

at the position of the watermark is a feature of early Italian moulds and has led to the suggestion that Tate's moulds were made perhaps by a mouldmaker from Genoa[13].

In 1967, Allan Stevenson pointed out that there were differences in the spacings of these chain lines around the watermark and that these differences were an infallible method of recognising the different watermarks[14] (Figure 5). I took measurements not only from the Bartholemaeus but from later books where Tate's paper was employed and found that there must have been two distinct sets of moulds probably giving different sheet sizes. In addition to these two basic differences, minor differences were found within each type. In one type of construction, all the ribs are equally spaced at roughly 35 mm intervals except for the pair either side of the watermark which are 55 mm apart. Stevenson called this his equally spaced moulds and this was probably the larger size. However, the chain line supporting the watermark does not run down the centre of the 55 mm space but to one side. The variations in distance of the chain lines were greater than could be accounted for by different rates of shrinkage and also the watermarks were sufficiently clear to show no signs of the coucher moving the mould while he was couching the paper off onto the felt. The only way I can account for these differences is that we are looking at sheets of paper made from moulds with different covers and with different spacing on the ribs under the covers. Measuring over six chain lines on both sides of the watermark, the widest spacing is 160 mm and the least 154 mm. 6 mm is too great a distance for shrinkage in drying. In this first type of mould with the «equal spacing», I distinguished five different spacings in the chain lines of the moulds. Looking through the first part of the Bartholemaeus, I found 1 of type A, 18 of type B, 1 of type C, 10 of type D and 9 of type E. This was not a comprehensive survey of the book and the proportions might vary if all the sheets were examined.

In the second variety of mould, the watermark is again placed between two ribs which are further apart than most of the others, at around 48 mm. In this case, the chain line supporting the watermark runs down the middle of this space. There is an additional feature in this second variation of the moulds which caused Stevenson to call them «unequally spaced». The spacing of one pair of ribs adjacent to the watermark is not the usual 35 mm as in the rest of the mould but only 27 mm. So this mould must have been constructed differently from the other and probably made a slightly smaller sheet of paper. In this instance, by measuring the watermarks and chain lines in the same way as I have described above, I was able to distinguish four different moulds within this group. There were 2 of type H, 31 of type I, 6 of type J and 1 of type K. The spacing of the six central chain lines around the watermark varied from 152 mm to 146 mm. We know the size of the paper made on this mould because a sheet has been found in a draft court roll of Watton Woodhall Manor, written in 1500. Woodhall Manor was about four miles upstream from Sele Mill near Hertford. The size of this sheet is 453 mm by 325 mm[15].

13. A. Stevenson, «Tudor Roses from John Tate» in *Studies in Bibliography*, Vol. 20, 1967, p. 20.

14. A. Stevenson, «Tudor Roses...», p. 20.

15. A fuller discussion on the moulds used by Tate may be found in R. L. Hills, «John Tate and His Mill» in *The International Association of Paper Historians Year Book*, Vol. 7, 1988, p. 59-72.

Research into the paper of some later books printed on Tate's paper confirmed these differences in the chain line spacings and produced two more variations for the equally spaced mould. In addition, Tate's watermark was found in a small book, *The Justyces of paes*, published after his death in 1510. Unfortunately the star and circle watermark is at the binding in the middle of the book so cannot be clearly seen. The circle round the star is smaller, at 30 mm outside diameter and the points of the star touch the inner circle. Therefore this watermark is different fom the others. That this mould was different from the others is confirmed by measurements of the laid and chain lines. The laid lines are finer at 20 to 13 mm. The chain lines remain thick and show clearly with narrower spacings. This paper has quite a different feel about it for it is darker and has many lumps in it and really is a poorer quality compared with earlier sheets. The whole of this evidence points to quite a different batch in production. Michael Beazeley traced a larger version of Tate's star in the archives at Canterbury Cathedral but this sheet of paper was destroyed in the blitz during the Second World War. He gave the sheet size as 482 mm by 350 mm dated to 1512[16].

In 1498, King Henry VII visited Sele Mill and paper was produced with watermarks of Tudor roses. Once again, these rose watermarks appear to be unique to Tate. It has been suggested that Tate's Italian workmen fashioned new wire profiles[17] but a study of the laid and chain lines shows that these new wire profiles were sewn onto new moulds. The moulds on which this «Rose» paper was made were different from the earlier ones with the ribs at the watermark only 42 mm apart. Once again, the locating chain line for the watermark is not central. There may have been four different moulds but the number of sheets of this paper which have been examined is too small to draw safe conclusions. The laid lines seem closer together at 20 per 12 mm. A third set of moulds was used with another simpler, smaller variation of the Tudor rose with an even finer cover. On this paper, while the watermark is distinct, the chain and laid lines are less so than in the other papers. The rib spacing is about 35 mm apart but at the watermark just over 41 mm. The chain line through the watermark is again offset.

So far, we have identified four varieties of Tate's main watermark, the star in a circle, made on at least 13 moulds in definitely two and probably three or four different sheet sizes. Then there are two varieties of Tudor rose watermark made on a number of moulds as well. For a small mill, this shows quite a large investment in moulds. It also suggests that the covers were made by hand directly upon the surface of the framing of the mould and that the team at the vat used pairs of moulds when making the paper. It suggests that Tate must have prepared to manufacture paper on quite a large scale with a wide selection of different moulds and watermarks. I mentioned at the beginning that Johann Spilman started making good quality paper in England in 1588. While I have not had the opportunity to study the paper he made in any great

16. M. BEAZELEY, «Tracings of Watermarks at Canterbury Cathedral» in *British Museum Manuscripts*, 38637-42, Vol. I, n° 233, and A. STEVENSON, «Tudor Roses...», p. 22.

17. A. STEVENSON, «Tudor Roses...», p. 25.

detail, a quick glance showed differences in chain line spacing similar to those I found in Tate's paper. These differences persist throughout the seventeenth century and into the eighteenth as well as going back much earlier into the Middle Ages. From the knowledge I have discovered about John Tate's moulds, I suggest that we might learn a great deal about early papermaking by studying the whole of the sheet and in particular the chain and laid lines as an aid to help better identification of our subject.

Discussion

P. Tschudin : Comme cela a été démontré, l'examen scrupuleux du filigrane mais également celui des fils de chaînette et des vergeures sont nécessaires pour une comparaison. Cependant, il faut aussi tenir compte d'un autre facteur : le couchage de la feuille. Ce dernier provoque, même avec un tamis métallique, des distorsions dans les vergeures, les chaînettes, les filigranes. Tout ne peut être expliqué par le changement de forme. Il faut être prudent.

R. Hills : Les différences dues au couchage sont peut-être de 2 mm ?

P. Tschudin : Oui, 1 mm, 1 mm et demi.

Remarque anonyme* **:** Dans le cas présenté par M. Hills, il était question d'une différence de 6 mm.

P. Tschudin : Là, il s'agit d'autre chose évidemment.

J. De Gelas : If you have recorded four or five pairs of moulds in a production of some four or five years for one mill, could it mean that it was not per mill that we had a pair of moulds, but per papermaker in the mill ? Because I have seen documents from later date which indicate that it's not the mould used owned by paper mill but by the papermaker.

R. Hills : We have no indication at all of the size of Tate's mill, there is no documentation. I have the assumption that it would have been a one-vat mill ; that could well be wrong because he was the only papermaker in all of Britain at that time and with the printing press as well as all the manuscripts in use, he must have thought he could have sold a lot of paper. Why did he fail ? We think that the Italians realised that they would have to sell their paper more cheaply. They inevitably undercut Tate. But it could well be correct there were two papermakers, I think there was more than one papermaker there. How else could it be that we have the continuity of papermaking ? There is also the problem of preparing the moulds. As I have indicated, he had those different watermarks. They were profiles made for him somewhere ? Did he send to Italy ? Did he have his own mould maker ? I am afraid we have no indication of this.

P. Tschudin : In the history of the Swiss papermaking, we have frequent cases, not only for one mill but for several mills in several locations, all over the country, that for the moulds there were itinerant mould makers ; we know also that moulds were ordered abroad in Auvergne or in Italy.

* L'auteur de cette remarque n'a pas annoncé son nom et, malgré nos efforts, n'a pas été retrouvé.

J. Irigoin : J'aurais une question et une remarque. Je commence par la remarque. Je ne sais pas si l'auditoire s'est rendu compte de la difficulté que présente pour l'observateur un filigrane qui possède plusieurs axes de symétrie. Dans quel sens doit-on prendre la feuille ? Recto ou verso ? Là il y a une décision à prendre. Et ensuite haut ou bas ? Dans quelle mesure ne constate-t-on pas alors des différences qui disparaîtraient si on inversait la feuille ou si on la retournait. J'en viens à ma question : dans le premier tome de l'*Annuaire IPH* en 1980, j'ai publié une bétagraphie du filigrane de John Tate. Savez-vous auquel de vos types appartient cette bétagraphie ?

R. Hills : Je l'ignore.

J. Irigoin : Vous la trouverez dans l'*Annuaire IPH* n°1 de 1980 à la page 18, avec un petit commentaire page 17. C'est une reproduction qui a été faite à Oxford avec la paire de filigranes d'un livre *(Golden Legend)* achevé d'imprimé le 8 janvier 1498 par Wynkyn de Worde à Winchester.

R. Hills : I know, that in theory, we should be able to tale what side of the paper is the mould side with the filigrane, or what is the felt side. But if you try, with these papers it's impossible to tell which is the felt side. By having the paper with the watermark always on the right, but you can put it on in either of two ways : the mould has two possibilities, and you can see clearly along the top : the chain lines, and you could measure both of those but you could not check the mould direction.

C. Fahy : I am incidently glad that somebody else has difficulty in deciding which is the felt side and the mould side paper. The question really arises after the fact that I have done a work on paper used in Italian printing in 15th-16th century. I have noticed that a lot of paper, indeed in the majority of papers, the distance between the outside chains and the edge of the paper is, more or less, the same as the distance between the chains within the paper. In other words, there is not, what in English one calls for later paper – using a french word – *la tranchefile*, half way between the last chain and the edge of the paper. I want to know what type of structure the mould of John Tate had on this aspect.

R. Hills : I have found only one complete sheet of Tate's paper. At one end, there is a chain line only 5 mm from the edge. The space to the next chain line is less than subsequent ones. The other end of the sheet is badly damaged but appears to have a similar structure. This suggests that Tate's moulds had a type of *tranchefile*, but positioned closer to the edge of the sheet than a halfway spacing.

C. Fahy : The curious thing about 16th century Italian papers that do have a rib half way between the last chain and half distance to the edge of the paper. Does it appear that they have a shadow in the middle ?

R. Hills : I have seen many 19th century moulds with an external rib : it's not a complete one but a half-rib that is touching the cover. It's not so deep as the other ribs across the rest of the mould. Unfortunately, I don't know any moulds which survived for the 15th or 16th century and I have not studied enough early Italian papers to say what is happening at the edge of the sheets of paper.

Question*: A very simple question : How long do you think that a mould lasts ?

R. Hills : I think this is a very difficult question because we are looking at mostly 19th century moulds made in Britain, made of the best mahogany. Sometimes we do find oak being used for a mould, but the trouble is that oak is able to discolour the paper because of the acids in the tannins. I wonder if they have made the mould with soft wood and so, it could not last very long. We have no any evidence of the wood of which the mould was made.

* L'auteur de cette question n'a pas annoncé son nom et, malgré nos efforts, n'a pas été retrouvé.

P. Tchudin : Normally we have two sorts of wood : one for the frame (in French, *le chassis*), and one for the deckle *(la couverte).* The deckle often is made from soft wood, pine or so, of course not every soft wood is allowed because of the resin in it ; *le chassis* is made from hard wood normally, but not oak because of the discoloration of the paper.

R. Hills : Do you know how long it's used ?

P. Tschudin : We have some experiences at the Basle papermill with our own moulds ; we used them intensively for a period of about three years. But it's impossible to compare our practice with the old papermaking. We do not do the weekly cleaning like the old papermakers. We know by several note books of papermakers that every week – Saturday or Sunday – the mould was cleaned not only by putting it in water, but with a brush, and this was extremely dangerous for the mould. This treatment can explain some tiny differences of the watermark in some incunables. For the normal small size, for a paper produced daily, the mould could not be used more than one year or one year and a half. Of course, for the big size moulds, I have some proofs on Swiss mills of the 17th century, that big size moulds were inherited from a mill to an other, not only from a father to his son, but even to his grandson.

J. Bréjoux : Je crois qu'il y aurait toute une étude à faire sur les formes et les emplacements des pontuseaux par rapport à l'emplacement des chaînettes car, jusqu'au début du XVII^{e} siècle, on observe des phénomènes extrêmement difficiles à expliquer. On a parlé de tranchefiles tout à l'heure. J'ai vu des formes de la fin du XVIII^{e} siècle avec une chaînette correspondant aux pontuseaux et deux tranchefiles intermédiaires pour renforcer la forme : c'est un réel problème. On n'arrive jamais à savoir si la forme est cousue ou non sur les pontuseaux, ou pourquoi l'ombre se trouve d'un côté ou de l'autre de la chaînette. Il arrive qu'il y ait une ombre décalée et une trace de couture, ce qui paraît bizarre et difficile à comprendre. Je crois qu'il faudrait à chaque fois qu'on observe les papiers et qu'on parle de chaînettes, préciser où se situe l'ombre et s'il y a une trace de couture ou non de la forme sur le chassis. C'est ce que propose M^{me} Zerdoun dans ses descriptions. J'ajouterai une dernière chose à propos de la forme : les pontuseaux sont généralement en pin, donc en bois tendre, parce qu'ils supportent moins de charge que le chassis.

Pour une histoire «multidimensionnelle» du papier filigrané
Le *progetto carta*

Ezio Ornato Paola Busonero Paola Munafò Speranza Storace*

1. L'exploitation des sources pour l'histoire du papier filigrané

Etant donné la diversité des sources dont peuvent se prévaloir les recherches sur le papier filigrané, on ne saurait affirmer que les historiens qui abordent ce vaste domaine aient été particulièrement maltraités par le sort et par le temps : nous possédons, en effet, des ouvrages qui décrivent dans les moindre détails les diverses phases de la fabrication de ce matériau, et il existe également dans le monde un certain nombre d'artisans qui s'efforcent de reconstituer à l'identique l'équipement de base et de reproduire dans la pratique quotidienne les gestes d'autrefois. Mais surtout, les archives sont relativement riches en documents qui se rapportent à la production et au commerce du papier ; documents d'archives dont le papier – dans lequel est inscrite la trame des vergeures, des fils de chaînette et du filigrane – constitue lui-même le support. Ces millions de feuilles survivantes, associées au sein de registres et de livres manuscrits ou imprimés, représentent à leur tour un terrain de choix pour des observations «archéologiques» à grande échelle, tant à des fins heuristiques (dessin du filigrane) qu'à des fins historiques (structure de la forme à papier, caractéristiques qualitatives du produit).

Placé devant cette manne d'informations qui s'offre à lui, le médiéviste a pourtant la désagréable impression de mourir de faim. Le fait est que la nourriture, pour rester dans la métaphore, est rarement adaptée à son estomac.

Ainsi, les ouvrages sur l'art de fabriquer le papier sont bien postérieurs à la fin du Moyen Âge. Peut-on réellement s'appuyer sur eux ? En principe oui, étant donné l'étonnante stabilité qui caractérise le processus de fabrication du papier jusqu'à l'avènement de la production mécanique. Il y a toujours des roues de moulin, des piles avec des marteaux, des cuves, des formes, deux ouvriers pour s'en servir, des feutres, une presse, une chaudière à colle, un étendoir. Mais en réalité, non. Songeons au fait que le rendement des chiffons a presque doublé en

* Dans l'ordre des noms cités : CNRS, Paris ; Archives du Ministère des Affaires Étrangères, Rome ; Istituto centrale per la patologia del libro, Rome ; atelier privé de restauration, Rome.

l'espace de quatre siècles, et que ces améliorations ne sont pas venues du ciel. D'une même quantité de chiffons, on retire une plus grande quantité de pâte à papier ; d'une même quantité de pâte, on retire une plus grande quantité de feuilles. La pâte elle-même est mieux travaillée ; on la charge d'additifs tels que la chaux et on la chauffe dans la mauvaise saison. Pour en arriver là, tout l'appareillage de production a dû subir des modifications peu apparentes, mais profondes : nous n'avons pas affaire a un petit nombre de mutations brusques et révolutionnaires, mais à une grande quantité de petites retouches qui laissent intacte, pour ainsi dire, l'enveloppe visible tout en bouleversant le substrat. C'est comme l'histoire du moteur à explosion : le principe est toujours le même, mais tous les détails sont différents. Or, le principe étant abondamment connu, ce sont précisément les détails qui intéressent l'historien.

Le même discours vaut pour la fabrication du papier à la forme dans les battoirs reconstitués de l'époque contemporaine. Cette activité n'a pas, bien sûr, le pouvoir de nous faire voyager dans le temps, car, tout témoignage médiéval ayant disparu, elle doit s'appuyer sur les manuels de l'âge moderne et, au mieux, sur le savoir-faire des artisans du siècle dernier, transmis oralement. Mais surtout, elle ne baigne pas dans le même système productif : il n'y aucune continuité réelle, en effet, entre les contraintes techniques et commerciales de l'industrie européenne du papier à la forme et les «rites» marginaux des reconstitutions artisanales en vase clos. Même lorsque nous n'avons pas affaire à une simple vitrine touristique, que l'activité de l'artisan est empreinte d'une haute technicité et que son souci de respecter la vérité historique est profond et irréprochable, il n'en reste pas moins que la mentalité du maître papetier d'aujourd'hui n'a rien à voir avec celle de ses prédécesseurs, car il n'a aucun souci d'approvisionnement, de rendement et de concurrence. Par ailleurs, on doit reconnaître que le dialogue entre les projections abstraites de l'historien et le savoir-faire concret de l'artisan est loin d'être facile, car les deux interlocuteurs ne se posent pas les mêmes problèmes, ni de la même manière.

Parallèlement, les sources d'archives d'époque médiévale sont rarissimes et fragmentaires et, quand elles subsistent, les obscurités et les distorsions dont elles sont intrinsèquement affectées en font une source potentielle de contradictions insolubles ou, ce qui est pire, de dangereux contresens. Si l'on assimile tout document d'archives à une fenêtre qui nous ouvre une vue sur le passé, les déceptions sont grandes : dans la plupart des cas, la fenêtre n'existe pas, et c'est moins parce que les documents ont disparu – et disparu en masse – que parce qu'ils n'ont jamais été écrits. Il y a en effet bon nombre de situations et d'événements qui ne faisaient jamais l'objet d'un compte rendu direct et systématique. Parmi ces événements, ce sont précisément ceux qui relèvent en général des «arts mécaniques» qui, pour diverses raisons, étaient parmi les plus négligés dans les textes littéraires et les documents.

En dehors de cette absence radicale, nous avons affaire à toutes les situations. Pour rester dans la métaphore, il arrive que la fenêtre sur le passé existe, mais que sa forme même contribue à déformer notre perception du panorama. On peut citer l'exemple des sources normatives, qui focalisent l'attention sur les méandres obscurs de la fraude, sans que l'on puisse savoir si les prescriptions s'inscrivent dans un processus de normalisation réel et prolongé, si elles ne

constituent qu'un simple feu de paille administratif ou pire, le reflet d'une réaction inutile et velléitaire face à la généralisation débordante des pratiques douteuses.

Le plus souvent, malheureusement, la fenêtre se réduit à une étroite lucarne, voire à un trou de serrure, à partir duquel il est impossible d'appréhender la profondeur du paysage. Ainsi, un document de Fabriano daté de 1436 nous apprend par hasard que les battoirs de la région – on en comptait alors au moins une quarantaine – n'étaient alimentés que par un seul formaire – on appelait ainsi le fabricant de formes – dont on craignait qu'il disparaisse sans que personne puisse prendre la relève[1]. Quelle est la portée de ce document unique ? S'agit-il d'une situation exceptionnelle ou bien le nombre de formaires était toujours très inférieur à celui des papetiers ? Mais surtout, quelles sont les conséquences de cette information sur l'évolution de la typologie des formes, la différenciation des filigranes lors du passage d'une forme à la suivante et, par là, sur les procédures de datation ?

Un autre exemple : l'inventaire de la papeterie de Ratisbonne, établi en 1542, mentionne l'existence de deux paires de filigranes d'argent, conservés isolément et désolidarisés de la forme[2]. Là encore les interrogations sont nombreuses : on se demande pourquoi le laiton – alliage dont étaient faits habituellement les filigranes – a fait place à un métal précieux tel que l'argent ; on aimerait savoir si nous avons affaire à de véritables filigranes ou à des étalons qu'il fallait reproduire sur toute forme nouvelle ; enfin, on doit reconnaître qu'on n'a pas assez d'éléments pour admettre que les mêmes formes pouvaient servir à fabriquer des papiers de qualité différente, en changeant simplement le filigrane – avec toutes les implication de cette hypothèse sur le fonctionnement du battoir et la durée d'utilisation des formes – ni pour réfuter cette hypothèse.

Enfin, dans d'autres cas, la fenêtre est très large et s'ouvre en apparence sur tout le cercle de l'horizon. Considérons le cas de la consommation de papier à Rome dans la seconde moitié du XV^e^ siècle dont témoignent indirectement les registres de l'octroi de Saint-Eustache[3]. Cette source fournit d'utiles renseignements ; non seulement la quantité de papier présenté à l'octroi, mais aussi sa qualité, souvent le format, et surtout la taxe perçue d'où l'on peut déduire les prix du produit. Certes, bien des années nous manquent et d'autres sont incomplètes, mais ce qui nous reste est suffisant pour constituer une série qui couvre à peu près correctement une bonne quinzaine d'années. Années importantes, puisque ce sont celles qui voient exploser le phénomène de l'imprimerie.

1. G. CASTAGNARI, « Le principali fonti documentarie fabrianesi per la storia della carta dal XIV al XV secolo » dans *Contributi italiani alla diffusione della carta in Occidente tra XIV e XV secolo*, a cura di G. Castagnari, Fabriano, 1990, p. 44-45.

2. G. PICCARD, « Die Wasserzeichenforschung als historische Hilfswissenschaft » dans *Archivalische Zeitschrift*, 52 (1956), p. 77.

3. Les mentions de transit des marchandises se rapportant au livre et à l'écriture ont été publiées par P. CHERUBINI, A. ESPOSITO, A. MODIGLIANI, P. SCARCIA PIACENTINI, « Il costo del libro », dans *Scrittura, biblioteche e stampa a Roma nel Quattrocento*. Atti del 2° Seminario (Roma, 6-8 maggio 1982), a cura di M. Miglio, Città del Vaticano, 1983, p. 323-553. Les registres conservés se rapportent aux années : 1444, 1445, *1453*, 1456, *1463*, 1467, *1468*, 1469, 1474, *1475*, 1476, 1477, *1478*, *1479*, *1480*, 1481, 1482, *1483*, *1484* (sont en italiques les années pour lesquelles la documentation est complète).

Le problème est que la consommation de papier, elle, n'explose pas : en 1482 on consomme à Rome deux fois et demi moins de papier à écrire qu'en 1468, c'est-à-dire au moment de l'introduction de l'imprimerie dans la ville, alors qu'on y publiait chaque année un nombre considérable d'éditions. On remarque, par ailleurs, que la consommation du papier d'emballage demeure à peu près stationnaire. On en déduit que cette source apparemment admirable n'est pas fiable ; elle est biaisée pour une raison inconnue. Parmi les hypothèses envisageables, la plus vraisemblable fait appel à la fraude : on ne déclarait pas tout le papier qui transitait par l'octroi et, sans doute, on en déclassait une partie, en le faisant passer pour du papier d'emballage. Le phénomène, si l'hypothèse est correcte, aurait été amplifié par la crise consécutive à la peste de 1478.

Cas isolé ? Peut-être, mais le même phénomène se produit à la même époque pour la ville de Cologne[4] : si l'on soustrait aux quantités globales enregistrées par l'octroi la part achetée par les imprimeurs mentionnée explicitement dans la source, on devrait conclure là aussi à une baisse de la consommation pour les autres usages. Fait étonnant, dans la mesure où, au même moment, on copiait beaucoup de manuscrits dans la ville et la consommation des chancelleries allemandes augmentait rapidement. On ne fera pas aux Allemands l'injure de les soupçonner de fraude et l'on supposera plutôt que la guerre entre Cologne et d'autres principautés rhénanes avait coupé la voie principale de transport du papier, si bien que celui-ci avait emprunté d'autres chemins pour arriver jusqu'à la ville.

Lorsqu'on utilise les feuilles de papier elles-mêmes en tant que source d'information, en glissant ainsi d'une démarche historique à une démarche archéologique, la problématique méthodologique change d'aspect : il ne s'agit plus d'interpréter des témoignages, toujours partiels, souvent contradictoires et parfois involontairement mensongers, mais tout de même explicites, afin d'obtenir des réponses cohérentes à des questions qui s'imposent *a priori* avec évidence, mais d'imaginer de toute pièce des questions inédites – toujours à réinventer – qui seraient capables de rendre explicite l'information systématiquement cachée dans la structure et la présentation de l'objet.

Dans le tableau plutôt décourageant esquissé jusqu'à présent, il faut introduire une note d'optimisme. Si l'on considère qu'une paire de formes pouvait produire de 600 000 à 800 000 feuilles par an, on peut être à peu près sûr, compte tenu du taux de survie des documents écrits médiévaux, qu'il nous reste au moins un témoignage concret de la presque totalité des formes qui ont été en activité dans le passé. Il faut s'en réjouir, même si cette abondance n'est pas pour simplifier la tâche de l'historien. Cela dit, avant même d'entreprendre une opération d'envergure fondée sur l'observation systématique et approfondie des feuilles de papier en tant qu'objet archéologique, on sait que bien des difficultés vont surgir.

4. Les données concernant la ville de Cologne ont été tirées de F. IRSIGLER, « La carta : il commercio » [en langue allemande], dans *Produzione e commercio della carta e del libro, secc. XIII-XVIII. Atti della « Ventitreesima Settimana di Studi »* [Prato, 15-21 aprile 1991], a cura di S. Cavaciocchi, Firenze, 1993, p. 158-163.

En premier lieu, il faut s'accommoder d'un facteur qui ne dépend pas des méthodes et des conditions d'observation : le temps et les hommes – et il s'agit bien souvent, malheureusement, d'hommes de bonne volonté, désireux de conserver le patrimoine culturel du passé – ont modifié de manière irréversible les caractéristiques originelles du papier.

Un certain nombre de difficultés tiennent également à la nature des analyses, aux instruments d'observation et à la structure même des documents. Ainsi, certaines méthodes d'analyse physico-chimique sont destructives et sont dès lors refusées par ceux qui ont en charge la conservation des documents. De même, certains instruments d'observation présupposent des manipulations assez lourdes qui risquent de compromettre l'intégrité de l'objet. Enfin, les feuilles contenues dans les documents d'archives, mais surtout dans les livres, sont associées solidairement en volumes ; si cette association constitue *a priori* une source précieuse d'information, la solidarité, en revanche, représente une contrainte pour l'observateur et soulève la méfiance du conservateur.

Tous les spécialistes savent à peu près ce que l'on peut obtenir grâce à l'observation archéologique des feuilles de papier. Aussi n'y a-t-il pas lieu d'entrer dans les détails, sauf pour quelques points qui méritent d'être soulignés.

Tout d'abord, l'observation peut être focalisée sur la matière elle-même, à savoir sur les aspects qualitatifs du produit : la nature et la longueur des fibres, l'épaisseur, le degré de blanc, la consistance et l'uniformité de l'encollage, la nature et le degré d'impuretés présentes dans la pâte. On voit que la plupart de ces observations nécessitent le recours à des appareillages spécialisés – qui n'existent pas toujours – et certaines même, à des analyses peu compatibles avec le souci de conservation des documents.

En deuxième lieu – et là, point n'est besoin d'appareillages compliqués – on peut examiner et décrire la trame de la forme inscrite dans le papier : fils de chaînette, vergeures et filigrane. Cette description vise à reconstituer la structure de la forme dont la trame n'est qu'un pâle reflet. Il est évident, cependant, que cette reconstitution ne sert pas à grand'chose si les détails de la forme ne sont pas reliés aux modalités du cycle de fabrication, à la fonctionnalité de l'objet et, par là, aux caractéristiques qualitatives du papier. Pour le filigrane, même si son interrelation avec la forme et le papier est loin d'être nulle, c'est surtout sa valeur emblématique – en tant que marque d'origine – qui retient l'attention.

En troisième lieu, on peut prendre en considération le fait que les feuilles sont écrites. Si le document est pourvu d'une mention de date et/ou de lieu, on se trouve *ipso facto* en possession d'une attestation d'usage du papier qu'il contient. Cette propriété peut être théoriquement exploitée, comme on le sait, à un triple niveau :

- en cartographiant les lieux et les dates d'attestation de toutes les feuilles différentes ainsi identifiées, on obtient une chrono-géographie générale du commerce et de la consommation du papier ;
- en croisant ces mêmes données avec les caractéristiques typologiques de la trame et les aspects qualitatifs du papier, on obtient un maillage chrono-géographique où vient s'inscrire l'évolution qualitative du papier et de ses modalités de fabrication ;

– en comparant les filigranes des feuilles ainsi connotées avec ceux qui apparaissent dans les documents dépourvus de toute indication, on peut dater ces derniers avec une certaine approximation. C'est en fait cette troisième orientation qui a absorbé la plupart des efforts dans le domaine de l'étude des filigranes.

Enfin, on peut mettre l'accent sur le fait qu'un certain nombre de feuilles – et précisément celles-là – sont assemblées dans un même document : dans ce cas, un relevé complet du nombre de papiers différents, ainsi que de la fréquence de chacun et de la manière dont ils se succèdent dans le document, permet de formuler des hypothèses sur les modalités d'approvisionnement des utilisateurs et sur la structure du marché. Par ailleurs, le degré de mélange des feuilles issues de formes jumelles et leur disposition plus ou moins régulière dans l'assemblage d'après l'orientation du filigrane et le côté de l'empreinte, peut fournir d'utiles renseignements sur la manière dont les feuilles étaient manipulées dans les diverses étapes du cycle de fabrication.

Si nul ne peut contester le bien-fondé de ces visées historiques dans la théorie, tout le monde est conscient des obstacles qu'elles rencontrent dans la pratique. Comment construire des collections de filigranes performantes qui complètent les dépouillements des documents datés si patiemment engagés par nos grands prédécesseurs ? Et comment les rassembler pour les rendre accessibles aux chercheurs qui voudraient faire autre chose que – et ce n'est déjà pas si mal – retrouver rapidement un ou plusieurs spécimens datés du filigrane non daté qu'ils ont sous leurs yeux ?

Mais bien des difficultés guettent également la démarche «archéologique» qui, elle aussi, doit nécessairement s'inscrire dans la réalité du temps et des moyens disponibles. Ainsi, il n'est pas possible d'observer simultanément tous les aspects matériels du papier ; il n'est pas possible non plus d'aborder sous tous les angles l'un de ces aspects ; enfin, on ne peut observer tous les objets d'une même population – ce qui est un moindre mal – mais aussi, ce qui est beaucoup plus malheureux, il est très difficile d'envisager de lancer une étude comparative sur un nombre élevé de populations. Ce souci de réalisme – qui, vu de l'extérieur, apparaît au fond salutaire – impose malgré tout des choix toujours déchirants parce que définitifs car, plus une enquête est vaste et lourde à gérer, plus il est clair que l'on ne pourra jamais procéder à un réexamen, plus riche et mieux ciblé, du même corpus.

Ces difficultés étant bien connues, voire vécues, il faut plutôt insister sur le problème conceptuel qui constitue la véritable pierre d'achoppement de l'étude du papier filigrané, c'est-à-dire l'hermétisme, pour ainsi dire, du filigrane lui-même. Pour l'époque médiévale, nous possédons des documents, très rares, qui nous font connaître le nom de quelques maîtres papetiers et le motif des filigranes qu'ils utilisaient ; il nous reste aussi des feuilles de papier parmi les plus anciennes – dont il a été question ici même – qui nous livrent en toutes lettres le nom du fabricant ; il existe enfin, surtout dans les pays germaniques, un certain nombre de filigranes «parlants» – généralement des armoiries – qui renvoient de manière immédiate au battoir d'une ville ou d'une institution bien définie. En dehors de ces quelques cas particulièrement favorables, l'historien du papier tâtonne irrémédiablement au milieu de l'anonymat le plus total, victime d'une *omertà* quasiment

ironique : on dirait que tous ces filigranes dépourvus de documents d'identité sont parfaitement au fait de leur nom et de leur origine mais qu'ils évitent soigneusement de nous les livrer. Certains d'entre eux se ressemblent, mais sont peut-être parfaitement étrangers l'un à l'autre ; d'autres apparaissent tout à fait différents, mais sont peut-être frères.

En d'autres termes, le filigrane est un véritable «réactif» capable, à partir des données archéologiques, de faire réapparaître les lignes effacées de l'histoire, d'où la nécessité de l'arracher à son mutisme. Rendre la parole aux filigranes ne signifie pas seulement identifier nommément les battoirs qu'ils représentent mais, avant tout, opérer une classification à la fois conjonctive et disjonctive qui aboutisse à identifier autant de groupes de filigranes que de battoirs ; à l'intérieur de chaque battoir, toutes les paires de formes jumelles ; dans l'ensemble des formes jumelles, les paires contemporaines, c'est-à-dire celles qui fonctionnent simultanément sur des cuves différentes – lorsque le battoir comporte au moins deux cuves – puis, dans le bon ordre, les paires successives. Chaque battoir ainsi identifié devrait par la suite être ancré, sinon à un lieu précis, du moins à un centre de production régional. Inutile de dire que les répertoires actuels sont très éloignés de cet objectif et, par crainte d'induire en erreur, font preuve à juste titre d'une extrême prudence à cet égard.

Un certain nombre de critères externes, tant associatifs que disjonctifs, fondés essentiellement sur la distribution chrono-géographique des attestations, pourraient aider l'historien dans cette tâche. Il est évident, cependant, que le critère principal de classification ne peut être que la cohérence morphologique des filigranes du même motif à l'intérieur du même battoir. Cette cohérence existait-elle ? Sur le plan de la vraisemblance historique et technique, tout porte à le croire, car, en dehors même des interdictions relatives à la propriété des marques, un battoir avait intérêt non seulement à distinguer ses produits de ceux qui sortaient des battoirs concurrents, mais aussi à différencier, au sein de sa propre production, le papier provenant des diverses cuves et des diverses paires de formes qui travaillaient simultanément. Si tel n'était pas le cas, on n'expliquerait pas le processus de complexification progressive des filigranes – en général (mais c'est loin d'être toujours le cas) les dessins les plus pauvres en détails précèdent dans le temps les dessins les plus riches – qui aboutit tôt ou tard à l'apparition, à côté du dessin principal, du monogramme du fabricant, et peut-être, mais il faudrait y voir plus clair sur ce point, du système de contremarques.

2. Le *Progetto carta*

Les constats exprimés jusqu'à présents sont à l'arrière-plan de l'entreprise que nous avons appelée *Progetto carta*. Trouver les clés qui permettent de «décoder» au moins en partie les filigranes est l'un des enjeux – peut-être le plus fascinant. C'est un véritable défi auquel, pour diverses raisons, nous ne nous sommes pas encore attaqués. Tout ce que l'on peut dire, c'est que le terrain extrêmement fertile, et étonnamment inexploré, que constitue Venise, capitale de l'imprimerie, se prête admirablement à la poursuite de cet objectif. L'enquête sur les incunables vénitiens dont il va être question a permis en effet de recenser 1200 filigranes répartis sur un

nombre très restreint de motifs. De plus, on connaît la provenance du papier qui apparaît le plus souvent dans les documents de la ville : le bord occidental du lac de Garde, très riche en battoirs. A cela, il faut ajouter que cette région est sans conteste le berceau du monogramme et de la contremarque dont l'apparition est beaucoup plus précoce qu'ailleurs.

Cependant, cet enjeu est loin d'être le seul, car le *Progetto carta* relève en fait d'une philosophie qui prône la nécessité d'une approche globale et qui se résume à deux principes fondamentaux :

- il est illusoire de croire que les problèmes peuvent être résolus plus facilement si on les aborde isolément ;
- pour chacun des problèmes, il faut pouvoir et savoir utiliser simultanément tous les apports disponibles : textes contenus dans les documents d'archives, collections de filigranes, données archéologiques.

C'est l'application constante de ces deux principes qui permet de construire graduellement une histoire «multidimensionnelle» du papier. Il ne s'agit pas de proclamations abstraites et velléitaires, mais de principes directeurs enracinés dans le bon sens et dans l'expérience : dès que l'on a envie d'aller au-delà de la simple paraphrase d'un document ou des aspects purement descriptifs d'un phénomène pour expliquer sa signification et l'insérer dans un modèle cohérent, on s'aperçoit aussitôt que la réponse à une question dépend d'une deuxième variable qui renvoie à une troisième, et ainsi de suite.

Prenons un fait aussi simple que l'événement suivant, repéré dans un compte de Fabriano datant de 1364 : le rognage d'un stock de papier et la revente séparée du papier ainsi amputé et des chutes[5]. Cette mention nous renvoie d'abord au problème des formats : on sait en effet que le format le plus petit, à Bologne, était appelé *rezzute*, c'est-à-dire rogné. Ne doit-on donc pas chercher son origine dans cette pratique de la *tonditura* ? Par ailleurs, on peut s'interroger sur les motivations d'une telle opération : que faisait-on du papier rogné et des chutes ? Une autre mention nous apprend alors qu'on avait l'habitude de joindre les chutes de papier, voire des stocks entiers de papier inutilisable, aux chiffons[6]. C'était donc une véritable opération de recyclage dont il faut se demander jusqu'à quel point elle était générale, et pourquoi. Cette question nous ramène à un simple calcul de rentabilité économique : dans quelle mesure le recyclage du

5. Cf. N. LIPPARONI, «Il ruolo dei mercanti fabrianesi nella commercializzazione della carta e nella organizzazione dell'attività produttiva tra XIV e XV secolo» dans *Contributi italiani alla diffusione della carta in Occidente tra XIV e XV secolo*, a cura di G. Castagnari, Fabriano, 1990, p. 73 et 74, n. 12.

6. Un registre du marchand de Fabriano, Ludovico di Ambrogio, mentionne en 1410 l'achat de 110 rames de papier «mouillé» à Venise (LIPPARONI, «Il ruolo dei mercanti fabrianesi ...», p. 72, n. 10). Ce papier a été ensuite recyclé par les maîtres papetiers qui travaillaient pour lui (cf. G. DERENZINI, «La produzione della carta a Fabriano agli inizi del Quattrocento» dans *Contributi italiani alla diffusione della carta in Occidente*, p. 141). Toujours à Fabriano, un document fait état, en 1320, de l'achat de 18 rames de «carta rotta» (cf. A. ZONGHI, «Le antiche carte fabrianesi alla Esposizione generale italiana di Torino», Fano, 1884, dans *Zonghi's Watermarks*, Hilversum, 1953, p. 128 et 133, n. 1).

papier était-il plus rentable que l'emploi des chiffons ? Question à laquelle on ne saurait répondre sans se poser le problème, d'une part du prix des chiffons – qui dépend en bonne partie de la législation concernant leur collecte –, d'autre part du rendement des chiffons par rapport à la quantité de produit fini. On s'aperçoit alors que ce concept de rendement est ambigu dans les sources… et l'on pourrait continuer longtemps de cette manière.

Pour ce qui est du deuxième principe, il suffit de citer très succinctement deux exemples : premièrement, l'étude du prix du papier. Elle ne peut se fonder que sur les sources d'archives, mais on ne peut la transformer en histoire – ce qui signifie en expliquer les variations synchroniques et diachroniques – que si l'on se penche sur les aspects qualitatifs du produit ; paramètre que seule l'observation archéologique est capable d'appréhender. Un deuxième exemple est constitué par le rayonnement des centres de production. Les livres de comptes de Fabriano nous font connaître dans le détail les quantités de papier commercialisées et leur destination. Mais il s'agit, le plus souvent, de destinations primaires. Seule l'analyse des attestations d'usage recensées au niveau européen permet de reconstituer à la fois le rayonnement de Fabriano et les voies commerciales empruntées par le papier.

La possibilité de mettre en œuvre cette démarche multidimensionnelle présuppose l'existence d'un contexte favorable. Au début des années 90 – date à laquelle prend forme l'idée du *Progetto carta* – le patrimoine d'information acquis grâce aux recherches menées depuis un siècle acquiert une consistance quantitative – et souvent qualitative – tout à fait respectable : le nombre de filigranes contenus dans les collections existantes, même s'ils sont loin d'être tous accessibles, peut être évalué à 150 000 et, surtout, suite à l'essor des techniques informatiques, on peut envisager de les rendre tous accessibles en même temps. Parallèlement, l'exploitation des sources d'archives, en dépit de leur pénurie, a notablement progressé, notamment pour les battoirs de l'Italie du nord et du centre[7].

L'observation archéologique en revanche, bien que fortement impulsée par des savants comme Theo Gerardy, restait confinée dans le cadre de l'identification des formes, et surtout elle n'allait pas au-delà d'une simple observation à l'œil nu de la trame. Néanmoins, le besoin d'en multiplier les détails et de normaliser les descriptions se faisait sentir à plusieurs endroits, notamment au niveau des instances internationales.

7. A côté des ouvrages collectifs (*Contributi italiani alla diffusione della carta in Occidente* et *Carta e cartiere nelle Marche e nell'Umbria dalle manifatture medioevali all'industrializzazione*, a cura di G. Castagnari, Ancona, 1993), il faut citer G. CASTAGNARI, N. LIPPARONI, «Arte e commercio della carta bambagina nei libri dei mercanti fabrianesi tra XIV e XV secolo» dans *Mercati, mercanti, denaro nelle Marche (secoli XIV-XIX)*. Atti del convegno (Ancona, 28-30 maggio 1982), *Atti e Memorie della Deputazione di storia patria per le Marche*, 87 (1982) [1989], p. 185-222 ; L. CHIAPPA MAURI, «Carta e cartai a Milano nel secolo XV» dans *Nuova rivista storica*, 71 (1987), p. 1-26 ; A. CHEMELLI, C. LUNELLI, *Filigrane trentine. La vicenda delle cartiere nel Trentino*, Trento s. d. ; I. MATTOZZI, «Il distretto cartario dello Stato veneziano. Lavoro e produzione nella Valle del Toscolano dal XIV al XVIII secolo» dans *Cartai e stampatori a Toscolano. Vicende, uomini, paesaggi di una tradizione produttiva*, a cura di C. Simoni, [Ciliverghe], [1995], p. 23-65.

A ce terrain déjà fertile, il ne manquait que la capacité concrète d'organiser des enquêtes systématiques sur des corpus consistants et homogènes, prévoyant : 1. Un instantané de toutes les feuilles associées dans un volume, en tenant compte de leur position, de leur disposition et de leur succession. 2. L'identification de toutes les formes représentées. 3. Pour chaque forme identifiée : a) la description des détails de la trame ; b) le relevé instrumental de certaines caractéristiques qualitatives ; c) la reproduction par des moyens radiographiques.

Ce genre d'enquête ne pouvait guère être lancé dans le cadre des structures habituelles d'enseignement et de recherche. Il ne s'agissait pas que d'une simple question de moyens, bien qu'à lui seul ce facteur se révélât déjà rédhibitoire, mais, d'une certaine manière, d'une question de mentalité. En réalité, seuls les laboratoires de conservation pouvaient à la fois disposer des moyens financiers nécessaires et mettre en œuvre des types d'approche auxquels le chercheur en sciences humaines n'était pas accoutumé. Cependant, cela ne suffisait pas encore : à ces critères indispensables il faut également ajouter la volonté de s'engager dans de pareils chemins ; volonté qui ne peut venir que de la conscience du fait que la poursuite d'une conservation non nuisible à l'information cachée contenue dans le document, est inséparable d'une profonde connaissance physique, chimique, technique et archéologique de ce dernier.

Toute ces qualités étaient réunies dans une institution telle que l'*Istituto centrale per la patologia del libro* de Rome qui jouissait par ailleurs d'un statut lui permettant d'établir un réseau de collaboration très efficace avec les bibliothèques de la ville. Fait particulièrement heureux, les relations cordiales, voire amicales, qui avaient été nouées avec les responsables de la Bibliothèque vaticane ont permis d'adjoindre à l'entreprise un atout supplémentaire qui s'est bientôt révélé irremplaçable.

La première mouture du *Progetto carta*, gonflée par l'espoir d'obtenir un financement très important de la part de l'Etat italien, était extrêmement ambitieuse : elle prévoyait l'analyse archéologique complète de trois corpus : un ensemble de volumes manuscrits ou imprimés du nord-est de l'Italie, mais, pour les imprimés, uniquement vénitiens ; un ensemble d'imprimés romains ; un troisième ensemble d'imprimés rhénans, à savoir strasbourgeois et bâlois. Mais surtout, elle envisageait la numérisation intégrale des filigranes collectés jusqu'alors, et c'est dans cette perspective que nous avions pris préalablement contact avec les instances internationales qui poursuivaient les mêmes buts. Dans notre esprit, cette numérisation ne se proposait nullement d'aboutir à un meilleur Briquet, mais elle visait à reconstituer les grandes lignes de la production et du marché du papier médiéval.

Ce projet était certes irréaliste, mais il était cohérent du point de vue scientifique : grâce aux choix des corpus et à un échantillonnage judicieux, il était pratiquement impossible qu'un phénomène important – sur quelque plan que ce soit – de l'histoire du papier médiéval à la fin du Moyen Âge puisse nous échapper, et grâce au puissant instrument construit à partir des apports venant de nos prédécesseurs, il était impossible de ne pas arriver à reconstituer le tissu productif de l'Europe entière.

Malheureusement – ou heureusement ? – l'argent de l'Etat s'en est allé irriguer d'autres déserts et le projet a dû être redimensionné en conséquence. Les trois ensembles ont été réduits à un seul, celui du nord-est de l'Italie, comprenant à peu près une trentaine de manuscrits et quelque 70 incunables, tandis que, bien entendu, il n'était plus question de numériser quoi que ce soit. Le projet ayant été ainsi recadré, l'analyse des volumes, la description et la radiographie des feuilles identifiées, ainsi que la saisie des données, ont pu être menées à terme. Les relevés avaient fourni la position et la disposition du filigrane dans 4850 bifeuillets ; nous possédions par ailleurs la description de 1200 formes et autant de radiographies. C'était l'automne 1994 et il allait falloir exploiter toutes ces données.

Depuis lors, le travail s'est orienté dans trois directions : en voie préliminaire, nous étions conscients de ce que les conditions de conservation des volumes avaient pu influer sur les résultats des mesures instrumentales. Pour évaluer l'impact de ce facteur, il a été procédé à l'examen exhaustif de six exemplaires de la même édition ; ce dernier a montré que l'impact des conditions de conservation n'était pas négligeable, mais en même temps non décisif.

Les mesures instrumentales ayant été ainsi délivrées de tout soupçon, l'étude a porté sur l'épaisseur du papier, en corrélation avec les caractéristiques structurelles des formes, et le « degré de blanc ». Enfin, notre regard s'est porté sur la typologie des formes, d'abord en ce qui concerne les aspects proprement dimensionnels, puis d'autres caractéristiques matérielles : largeur des portées, présence du fil de chaînette supplémentaire, interrelation entre le filigrane et la structure de la forme.

Au fur et à mesure que l'enquête avançait, nous nous sommes rendu compte que ce qui avait été gagné en réalisme avait été perdu en cohérence et en représentativité. Rien ne garantissait que la situation de Venise qui, *a priori*, à cause de sa position dominante, nous paraissait avoir largement influencé la production de papier européenne, fût réellement représentative. Pour en avoir le cœur net, nous ne pouvions certes pas procéder à des mesures d'épaisseur sur d'autres corpus pour vérifier la généralisation du processus d'amincissement du papier qui se manifeste au XV^{e} siècle. Mais nous pouvions vérifier, même d'après les maigres détails fournis par les répertoires de filigranes, la généralisation des modifications structurelles des formes que nous avions associées à ce processus.

C'est pourquoi quelques-uns des volumes du répertoire de Piccard ont été soumis à un dépouillement « soft », c'est-à-dire limité à la partie textuelle. Ces dépouillements ont d'emblée confirmé les résultats déjà obtenus sur Venise, ce qui ne signifie pas pour autant que Venise était effectivement à l'avant-garde de ce point de vue. De plus, ils ont mis en évidence, dans les mêmes battoirs, des phénomènes de différenciation du papier en fonction de sa destination et ce, dès la fabrication même de la forme.

Tous ces résultats, précédés d'une longue discussion méthodologique, ont été exposés dans un volume qui doit paraître au cours du second semestre 1999. Un deuxième volume, pour lequel beaucoup de matériel a déjà été rassemblé et soumis aux traitements statistiques, est actuellement en préparation. Il sera consacré pour l'essentiel à l'exploitation des filigranes

repérés dans notre corpus vénitien et à celle des attestations d'usage repérés dans les répertoires publiés. Il s'agit en premier lieu d'approfondir les problèmes théoriques déjà évoqués sur le «décodage» morphologique des filigranes ; de reconstituer les structures commerciales du marché du papier vénitien à partir du contenu filigranologique des volumes ; d'esquisser à grands traits une chrono-géographie de la diffusion du papier filigrané dans l'Occident médiéval ; d'affermir, enfin, grâce à l'expérience acquise par le *Progetto carta*, les assises statistiques des méthodes de datation par les filigranes.

Aspects qualitatifs de la production de papier filigrané à la fin du Moyen Âge

Ezio Ornato Paola Busonero Paola Munafò Speranza Storace *

Depuis que l'*homo faber* existe, toute marchandise mise sur le marché doit satisfaire les exigences du consommateur. Le papier ne fait pas exception à la règle, mais il n'est pas facile de savoir si, et dans quelle mesure, à la fin du Moyen Âge, la qualité du support de la culture écrite s'est globalement améliorée, si elle a plutôt baissé ou si elle n'a fait que se différencier.**

Cela tient à plusieurs raisons : avant tout, il est toujours difficile de déterminer et de hiérarchiser les critères de définition de la qualité dans une civilisation qui n'est pas la nôtre. En deuxième lieu, la qualité du produit n'était pas toujours l'élément principal qui déterminait les choix de l'utilisateur : l'aspect économique pouvait prendre le dessus, si bien que le consommateur pouvait se satisfaire d'une baisse des prix, même si elle était obtenue au détriment de la qualité. Troisièmement, pour une marchandise telle que le papier, le concept même de qualité peut se révéler ambigu en fonction des buts poursuivis : ainsi, des feuilles épaisses n'étaient pas nécessairement plus appréciées qu'un papier fin. Quatrièmement, il n'est pas toujours possible de satisfaire simultanément tous les critères fonctionnels : le passage bien connu où l'humaniste Grapaldo affirme que le papier de Fabriano est le plus blanc, alors que celui de Parma est le mieux encollé[1], reflète peut-être un certain degré d'incompatibilité entre ces deux paramètres qui aujourd'hui nous semblent si strictement liés. En effet, il ne faut pas oublier que le temps et les conditions de conservation ont peu à peu modifié, sinon la structure intrinsèque, du moins l'apparence du produit : dès lors, nous ne savons même pas si le papier qui présente aujourd'hui des défauts rédhibitoires n'offrait pas, à l'origine, un faciès tout à fait convenable, voire flatteur.

Puisque les contemporains écrivaient ou imprimaient sur un support qui leur coûtait tout de même assez cher et qu'ils connaissaient à la fois leurs exigences et l'état qualitatif de ce qui

* Dans l'ordre des noms cités : CNRS, Paris ; Archives du Ministère des Affaires Étrangères, Rome ; Istituto centrale per la patologia del libro, Rome ; atelier privé de restauration, Rome.

** Le contenu de cette communication est repris sous une forme beaucoup plus développée dans E. Ornato, P. Busonero, P. F. Munafò, M. S. Storace, *La carta occidentale nel tardo Medioevo*, actuellement sous presse.

1. Francisci Mariae Grapaldi, *De partibus aedium libri duo*, Parmae, 1494, II, 9, cité dans S. Rizzo, *Il lessico filologico degli umanisti*, Roma, 1973, p. 18.

leur était offert sur le marché, on peut supposer qu'ils étaient beaucoup mieux renseignés que l'historien sur les aspects qualitatifs de la production du papier. En d'autres termes, une fois placés devant une feuille de papier, ils devaient bien savoir si c'était du bon ou du mauvais papier, et pourquoi.

1. Le témoignage des archives

Hélas, les documents explicites sont rares ; non qu'ils aient massivement disparu ou qu'ils demeurent cachés dans nos archives, mais parce qu'ils n'ont simplement pas été écrits ; et pour ceux qui existent, ils méritent en général l'amère appréciation que Briquet empruntait à Racine pour l'appliquer au journal du papetier allemand Ullman Strömer :

« Il dit fort posément ce dont on n'a que faire
Et court le grand galop quand il est à son fait »[2].

Cela dit, les sources documentaires nous permettent malgré tout de poser quelques jalons.

Au commencement, il y avait les chiffons. Les chiffons constituaient à la fois la matière première indispensable pour produire le papier et, du fait de leur rareté et de leur prix, suffisante pour devenir le cauchemar du fabricant.

Au départ du cycle de production, la situation, sur le plan qualitatif, se configure à première vue de manière, pour ainsi dire, manichéenne, autour du couple antithétique blanc / noir. Dans la région de l'Ombrie ou des Marches – notamment à Fabriano – les sources d'archives (XIV^{e} - XV^{e} siècle) nous parlent de *cenci buoni* et *cenci grossi*[3] ; à Colle Val d'Elsa, en Toscane, dans la première moitié du XVI^{e} siècle, elles nous parlent de *cenci bianchi* et *cenci neri*[4], le terme « noir » signifiant simplement « non blanc » ; à la même époque, à Toscolano, sur les bords du lac de Garde, nous avons affaire à des *stracci fini* et à des *stracci tinti*[5].

Cependant, quelques dénominations « aberrantes » viennent troubler la netteté inespérée de ce tableau : ainsi *cenci vergati* (c'est-à-dire, vraisemblablement, « rayés ») qui, dans un compte de Fabriano de 1364, viennent s'intercaler entre les *cenci grossi* et les *cenci fini*[6]. Mais leur quantité – 400 livres environ – n'est qu'une goutte d'eau au milieu des 30 000 livres achetées pour les deux autres catégories. Que dire des *strazze brunelle fini* e *strazze brunelle nere* ? Puisque ces mentions, qui apparaissent dans un contrat concernant une papeterie de Trente, datent

2. C. M. Briquet, *Les filigranes. Dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600. A facsimile of the 1907 edition ...* ed. by A. Stevenson, Amsterdam, 1968, I, p. 67.

3. N. Lipparoni, « Il ruolo dei mercanti fabrianesi nella commercializzazione della carta e nella organizzazione dell'attività produttiva tra XIV e XV secolo » dans *Contributi italiani alla diffusione della carta in Occidente tra XIV e XV secolo*, a cura di G. Castagnari, Fabriano, 1990, p. 71, n. 10.

4. Cf. C. O. Tosi, « Capitoli sopra l'Arte della carta a Colle » dans *Carta e cartiere a Colle*, Firenze, 1982, p. 29-65, *passim*. Nous avons tiré de cet article tous les renseignements statutaires sur les papeteries de Colle Val d'Elsa.

5. Cf. L. Mazzoldi, *Filigrane di cartiere bresciane*, 2 vol., Brescia , 1991, II, *passim*.

6. Lipparoni, « Il ruolo dei mercanti... », p. 71, n. 10.

de 1728[7], on pourrait penser qu'elles se rapportent à une situation très évoluée par rapport à celle de la fin du Moyen Âge. Mais on aurait tort : dans les statuts de l'*Arte della carta*, rédigés à Colle Val d'Elsa en 1548 , apparaissent les expressions *bianchetti neri di cenci neri* et *bianchetti di cenci bianchi*[8], respectivement oxymore et pléonasme qui sont en quelque sorte le pendant « en négatif » des *brunelli*. De plus, il y a fort à parier que ce document, bien que relativement tardif, reflète des pratiques beaucoup plus anciennes. La continuité est en effet le trait saillant de toute la documentation normative sur la fabrication et le commerce du papier : ainsi, les ordonnances de la ville de Bologne, datées de 1389, sur lesquelles nous allons revenir plus largement, sont reprises pratiquement telles quelles en 1454 et en 1579.

Il semble bien, tout considéré, que la réalité sous-jacente était plus simple que ne le laisse supposer la multiplicité des termes employés. Entre les chiffons et la feuille modelée par la forme, il existe en effet un maillon intermédiaire – la pâte à papier – et, pour son obtention, les chiffons pouvaient être mélangés dans des proportions variées qui recevaient ensuite diverses appellations. Un examen plus minutieux de statuts de Colle Val d'Elsa montre clairement, en fait, qu'au départ les chiffons n'étaient triés qu'en deux catégories : blancs et noirs. Le *Provveditore dell'Arte*, nommé par la corporation, était chargé de mettre en œuvre une procédure compliquée d'attribution de ces deux catégories à chaque fabricant, en faisant des tas de poids égal qu'il devait aussitôt répartir entre les maîtres papetiers par tirage au sort[9].

Fait qui paraît unique dans l'histoire du papier ancien, en Toscane, les papetiers eux mêmes devaient nécessairement être « blancs » ou « noirs », en ce sens qu'il était interdit de livrer des chiffons noirs aux uns et des chiffons blancs aux autres, et cette situation se perpétue encore au début du XIX^e^ siècle[10].

Rien n'interdisait toutefois, dans les papeteries ainsi départagées, de trier plus finement les chiffons blancs ou noirs pour les mélanger dans deux nouvelles sous-catégories : les *bianchetti di cenci bianchi* et les *bianchetti di cenci neri*. Ce genre de mélange n'était pas sans danger potentiel pour les consommateurs ; aussi, l'interdiction de livrer aux papeteries « blanches » les chiffons noirs et vice-versa s'appliquait-elle tout particulièrement à celles qui fabriquaient des *bianchetti*, car c'est précisément dans ces catégories intermédiaires que les fraudes étaient les plus faciles à réaliser et les plus difficiles à déceler.

Si cette interprétation est exacte, il devait exister, sur le plan de la qualité intrinsèque, quatre catégories fondamentales de pâte à papier. Or, la *tariffa* du duché de Parme, rédigée en 1760 – mais qui reproduit vraisemblablement des règlements antérieurs – subdivise précisément le papier en quatre groupes de qualité décroissante d'après la nature du *pesto*, c'est-à-dire de la

7. Cf. A. Chemelli, C. Lunelli, *Filigrane trentine. La vicenda delle cartiere nel Trentino*, Trento, s. d., p. 114.

8. C. O. Tosi, « Capitoli… », p. 52 : « … e similmente alcuno de' padroni de difizii che al presente lavorano *bianchetti neri di cenci neri* nelli loro difizii o altri per loro non possino ne debbino in alcun modo lavorare in decti loro difizii ne far lavorare cenci fini fioretti e fiorettoni et fare *bianchetti di cenci bianchi* ».

9. C. O. Tosi, « Capitoli… », p. 38-39.

10. *Ibid.*, p. 40.

pâte à papier : *fino*, *ordinario*, *fiorettone*, *nero*. A l'intérieur de ces groupes, cependant, on remarque une certaine confusion dans les termes, puisque la classe *pesto nero* comprend un papier dit *brunello* et un autre dit *fiorettone* qui, comme leur nom l'indique, ne pouvaient être, à l'origine, que des pâtes mélangées. Bizarrement, d'ailleurs, le groupe *fiorettone* ne contient pas de papier *fiorettone* mais, tout aussi bizarrement, on y remarque un papier *fino da stampe*[11]. Ce classement tardif constitue sans doute le résultat de la confluence, peu cohérente sur le plan lexical, de pratiques d'époque et d'origine différentes.

Sur la base de communications orales venant d'artisans locaux et des appellations retrouvées dans les documents *ab antiquo*, Francesco Dini mentionne lui aussi, aux côtés des *cenci fini*, trois autres catégories de chiffons : *cenci bianchetti*, bons mais de deuxième choix ; *cenci fioretti*, c'est-à-dire blancs de chanvre et de coton, de troisième choix ; *cenci fiorettoni*, à savoir les mêmes que les précédents, mais de quatrième choix. Tous ces chiffons sont appelés *sprimati :* ce sont ceux dont on a ôté les chiffons *fini* de premier choix, faits de lin et de chanvre[12]. On peut se demander si, mis à part la présence du coton, ces diverses catégories de *cenci bianchi* n'exprimaient pas, de fait, la proportion de chiffons de chanvre dans le stock.

Si l'on ne considère que ces quatre groupes, en faisant abstraction des variétés typologiques définies à l'intérieur de chacun d'entre eux, on constate que la situation n'était que légèrement différente même quatre siècles plus tôt. Les deux maîtres papetiers qui travaillaient en 1411 pour le marchand de Fabriano, Ludovico di Ambrogio, produisaient, en effet, du papier *fino*, du *fioretto*, du *fiorettone* et du *miglioramento*[13], que l'on retrouve déjà, à l'exception du *fiorettone*, en 1364[14]. Puisque ce compte plus ancien spécifie également les prix du papier, nous sommes certains que le papier de *miglioramento*, malgré son nom (mais la contradiction lexicale est tout aussi flagrante pour le *fioretto*) était le plus mauvais : il valait environ la moitié du *fino* et correspondait au papier que nous appelons « d'emballage ».

Les mêmes qualités de papier se retrouvent dans l'ordonnance émanant des autorités communales de Bologne qui datent de 1389 et que nous connaissons grâce à l'édition qu'en a fournie Andrea Gasparinetti[15]. Ces ordonnances font expressément mention de la « pierre de Bologne », qui nous a été conservée et qui a été reproduite pour la première fois dans le réper-

11. Cf. *Osservazioni intorno all'arte di fabbricare la carta, dedotte da vari autori dell'Accademia R. delle Scienze per la maggior perfezione delle cartiere negli Stati di S. A. R. il Sig. Infante D. Filippo, duca di Parma, Piacenza, Guastalla, ecc.*, introduzione e note di A. F. GASPARINETTI, Milano, 1962, p. 24.

12. F. DINI, *Le cartiere in Colle Valdelsa*, [Castelfiorentino, 1902], réédité dans *Carta e cartiere a Colle*, Firenze, 1982, p. 117-118.

13. G. DERENZINI, « La produzione della carta a Fabriano agli inizi del Quattrocento » dans *Contributi italiani alla diffusione della carta in Occidente tra XIV e XV secolo*, p. 137-143.

14. A. ZONGHI, *Le antiche carte fabrianesi alla Esposizione generale italiana di Torino*, Fano, 1884, dans *Zonghi's Watermarks*, Hilversum, 1953, p. 120.

15. A. F. GASPARINETTI, *Documenti inediti sulla fabbricazione della carta nell'Emilia*, Milano, 1963, p. 13-25. Sauf mention contraire, tous les renseignements concernant les ordonnances de Bologne sont tirés de cette contribution.

toire de Briquet[16]. Tous les historiens du papier ont entendu parler de cette pierre, mais le texte de l'ordonnance, lui, que Briquet ignorait, n'a peut-être pas reçu toute l'attention qu'il méritait.

Ce document est particulièrement important parce qu'il ne s'agit pas d'un livre de comptes ni d'un contrat de droit privé, ni même d'un statut interne à la corporation des papetiers, mais plutôt d'un document normatif qui s'impose aux fabricants au nom de l'intérêt des consommateurs, et c'est pour cette raison qu'il est le seul qui passe en revue toutes les caractéristiques matérielles du papier et envisage toutes les possibilités de fraude. Cela n'est d'ailleurs pas étonnant : il est normal que dans la capitale mondiale du droit, on ait songé de bonne heure à légiférer sur la fabrication du papier (on se souviendra par ailleurs que c'est précisément un juriste – Barthole de Sassoferrato – qui, le premier, fait allusion au filigrane)[17], et il est normal aussi, que dans une ville remplie de maîtres et d'étudiants, les intérêts du consommateur aient été vaillamment défendus.

L'ordonnance de Bologne définit trois qualités de papiers : *la carta fina*, *a fioretto* – appelé également dans le document, *bruna* ou *azurea* – et *a strazo*[18]. A l'exception du *fiorettone*, absent de ce document, ce sont bien celles dont nous avons retrouvé de bonne heure les traces dans tous les centres producteurs d'Italie. Le terme « azur » appliqué au *fioretto* semblerait donner raison à Briquet qui croyait que le *fioretto* n'était autre que du papier d'emballage. En effet, à une époque relativement récente, encore certaines denrées, vendues en vrac, étaient couramment emballées dans du papier bleu, notamment le sucre.

En réalité, toutes les sources documentaires montrent que dès la fin du Moyen Âge le terme *fioretto* ne désignait pas du papier d'emballage, mais du papier à écrire de qualité inférieure. Les statuts de Colle Val d'Elsa sont très clairs sur ce point, car le terme *fioretto* ne s'applique qu'aux produits des papeteries « blanches » où l'on ne devait travailler que *carte fini, fioretti e fiorettoni di cenci bianchi*, et non pas *bianchetti di cenci neri*[19]. Une confirmation ultérieure du fait que le *fioretto* était issu des *stracci fini* nous vient d'un contrat de location d'un moulin à papier signé à Pale, dans les Marches, en 1484 : en échange de mille livres de *stracci fini*, le locataire doit fournir 22 rames de *carta fina, di fioretto e di fiorettone*[20].

16. *Les filigranes*, I, p. 3.

17. Dans son traité *De insigniis et armis*: « ... *Quaedam vero sunt signa artificis cuiusdam, seu peritiae, et hic advertendum quicunque sunt signa quedam artificii, in quibus principaliter operatur qualitas loci. Exemplum: in Marcha Anchonitana est quoddam nobile castrum, cuius nomen Fabrianum, ubi artificium faciendi chartas de papiro principaliter viget, ibique sunt aedificia multa ad hoc et ex quibusdam artificiis meliores chartae veniunt, licet etiam in aliis faciat multum bonitas operantis, et ut videmus hic, quodlibet folium chartae habet suum signum, per quod significatur cuius aedificii est charta* ... (très souvent cité, et notamment par A. F. GASPARINETTI, *Aspetti particolari della filigranologia*, Milano, 1964, p. 30).

18. A. F. GASPARINETTI, *Documenti inediti*..., p. 18.

19. C. O. TOSI, «Capitoli...» p. 52.

20. B. MARINELLI, «La valle del Menotre e l'attività cartaria nel Medioevo» dans *Carta e cartiere nelle Marche e nell'Umbria dalle manifatture medioevali all'industrializzazione*, a cura di G. Castagnari, Ancona, 1993, p. 206.

Dans l'ordonnance de Bologne, le papier d'emballage n'était donc pas le *fioretto*, mais celui qui était dénommé *a strazo*. L'usage de ce terme pour distinguer une qualité de papier peut, lui aussi, paraître étrange, dans la mesure où *straccio* signifie normalement « chiffon » c'est-à-dire la matière première universelle pour la fabrication du papier. Mais là encore, peut-être, les statuts de Colle viennent à notre secours. Lorsque le *Provveditore dell'Arte* distribuait à chaque maître papetier son lot de chiffons blancs, il devait recourir, dans la phase finale de l'opération, à deux aides qui étaient chargés de *cercare tutti i cenci neri da fare stracci neri*[21]. Si l'on comprend bien le texte les termes *cenci* et *stracci* ne sont pas synonymiques, et *stracci*, dans l'aire linguistique où les chiffons s'appellent *cenci*, semble désigner non pas les chiffons eux-mêmes, mais la pâte à papier de la plus mauvaise qualité. Donc, à Bologne, *carta a strazo* avait une signification précise, assez différente de notre *carta straccia*, qui désigne de manière générique le papier de mauvaise qualité, voire le papier usagé à envoyer au rebut.

Si l'on se fie aux indications portées dans l'ordonnance de Bologne, le décalage de prix entre la *carta fina* et le *fioretto* était faible (43 sols contre 38 sols, soit 12%) pour le format ordinaire, appelé comme on le sait, *rezzute ;* il était beaucoup plus élevé, en revanche, pour le grand format, le *reale* (28%). En fait – mais dans cet exposé nous ne pouvons guère nous étendre sur ce point – il est probable que le prix de la *carta fina* ait été libellé de façon erronée dans la source : il serait non pas de 43 sols, mais de 53 ; ainsi la différence serait partout d'environ 28%. Puisque, à dimensions égales, le poids d'une rame devait être le même pour toutes les catégories de papier, les différences de prix entre *carta fina* et *fioretto* ne peuvent être expliquées que par des facteurs qualitatifs.

Puisque le *fioretto* était fabriqué lui aussi, du moins à cette époque, à partir de chiffons blancs – qui avaient donc tous coûté le même prix à l'origine – cette décote de 28% est de fait élevée. Quelle en était l'origine ? C'est une bonne question. Les termes *brunella* et *bianchetta* semblent nous orienter essentiellement vers des métissages de couleur : le *fioretto* était certainement moins blanc que la *carta fina*. Mais sans doute y avait-il d'autres différences. Ainsi, l'ordonnance de Bologne n'omet pas de prescrire que la *carta fina* doit bien retenir l'encre et doit avoir reçu *bonam et perfectam collam*[22] ; or, rien de tel n'est spécifié au sujet du *fioretto*. Dès lors, on peut raisonnablement imaginer que le *fioretto*, moins bien protégé par la colle, était beaucoup plus sensible aux agents atmosphériques et vieillissait beaucoup plus vite que le bon papier. En d'autre termes, la distinction entre les papiers de premier et de deuxième choix serait beaucoup plus aisée pour l'historien d'aujourd'hui que par le consommateur au moment même de la vente.

21. C. O. Tosi, « Capitoli... », p. 39. Si l'on comprend bien le texte, les aides étaient chargé de récupérer les *cenci neri* qui se seraient malencontreusement faufilés parmi les *cenci bianchi*, puis de le répartir de manière égale entre les lots de chiffons déjà adjugés aux maîtres papetiers.

22. A. F. Gasparinetti, *Documenti inediti...*, p. 22.

On pourrait penser également que la pâte devant fournir du *fioretto* était travaillée plus grossièrement, si bien que l'adjectif « fin », qui désignait le papier et la pâte de premier choix, aurait eu aussi une connotation véritablement physique. Malheureusement, nous n'avons pas de preuve à ce sujet, même si les statuts de Colle Val d'Elsa précisent que seuls avaient le droit de produire *carta fine* les moulins pourvus d'au moins deux *pile a raffinato o a sfiorato*[23]. Par ce terme, on entendait la pile dont la fonction était de parfaire le processus de broyage des chiffons, après un premier traitement effectué par celles que l'on appelait *pile andanti a cenci*[24]. Mais probablement cette clause s'appliquait-elle à tout le papier provenant de chiffons blancs, quelle que fût sa qualité, et prouve uniquement que seule la pâte de chiffons noirs, servant pour le papier d'emballage, n'avait pas besoin d'un broyage ultérieur.

Bien que la différence entre les deux prix fût relativement importante, une disposition prévue dans l'ordonnance de Bologne montre clairement que la *carta fina* et le *fioretto* pouvaient être aisément confondus. En effet, les maîtres papetiers avaient l'obligation d'utiliser deux filigranes différents – et deux seulement – pour marquer leur papier : l'un pour la carta *fina* et l'autre pour le *fioretto*, ce dernier pouvant également marquer le papier d'emballage[25]. Pourquoi deux filigranes et non trois ? D'une part, parce que le papier d'emballage, produit avec des chiffons « noirs », non collé et non soumis au polissage, pouvait être reconnu sans problème ; de l'autre, parce que cela permettait d'économiser l'achat d'une paire de formes supplémentaires : une seule paire suffisait pour produire en alternance du *fioretto* et du papier *a strazo*.

Il est intéressant de noter que le *fioretto* – qui au tout début du cycle de fabrication faisait partie, pour ainsi dire, de la « famille blanche » – était relégué dans la « famille noire » et marqué du sceau de l'infamie dès qu'il devait être mis sur le marché. Cette circonstance renforce l'hypothèse selon laquelle la différence de qualité par rapport à la *carta fina* ne venait pas que de la couleur : elle était liée, vraisemblablement, à d'autres caractéristiques des matières premières et à certains aspects du travail de finition, sans doute moins voyants, mais tout aussi importants que la couleur.

Ce système du double filigrane n'était pas propre à la ville de Bologne. Nous en retrouvons les traces dans un autre texte bien connu, de dix ans postérieur, où le bailli de Troyes constate que les papetiers de la ville ont tendance non seulement à rapetisser les formes, mais aussi à marquer le papier de deuxième choix avec le filigrane distinctif du meilleur[26]. Cependant, si elle avait le mérite d'être claire et rigoureuse, cette disposition, à bien regarder, pouvait difficilement se généraliser et/ou se perpétuer, du moins dans sa formulation la plus rigide : deux filigranes distincts, «et deux seulement». D'un côté, le consommateur pouvait difficilement tirer

23. C. O. Tosi, «Capitoli...», p. 37.

24. Il y avait certainement une différence entre les piles « a raffinato », qui avaient droit à 650 livres de chiffons, et celles *a sfiorato* qui ne devaient en recevoir que 500. Mais laquelle ?

25. A. F. Gasparinetti, *Documenti inediti...*, p. 18 et 20.

26. Cf. Briquet, *Les filigranes*, I, p. 4-5.

un grand parti de la différenciation par le filigrane, car, pour chaque moulin présent sur le marché local, il aurait dû savoir lequel des deux filigranes désignait le bon papier. La situation aurait été différente si tout le *fioretto*, quelle que fût sa provenance, avait été marqué du même filigrane ou, à défaut, si la répartition des motifs avait obéit à une logique interne ; mais le législateur bolonais, en l'occurrence, s'était trouvé coincé entre les intérêts des consommateurs et ceux des fabricants, et s'était senti obligé d'appliquer, sur ce point aussi, le principe – qui sera bien souvent piétiné, d'ailleurs, par les fabricants eux-mêmes – de la propriété individuelle de la marque.

De l'autre côté, les fabricants avaient intérêt à différencier de manière visible leur produit, ne serait-ce que pour témoigner de leur bonne foi et de leur savoir-faire : il fallait bien que l'on sache que, s'ils le voulaient, ils étaient tout à fait capables de fabriquer du papier de très bonne qualité. Enfin, la différence de qualité, et de prix, entre la *carta fina* et le *fioretto* était sans doute trop grande : il restait probablement une voie disponible pour un papier de qualité satisfaisante, mais pas excellente. C'est pourquoi, là où les documents d'archives survivants fournissent quelques informations, nous observons que l'on faisait usage non pas de deux, mais de trois filigranes : c'est le cas, explicitement, à Ravensburg (*tour, tête de boeuf, huchet*)[27] et, implicitement, à Fabriano au début du XV^e^ siècle (*demi-cerf* et *croissant étoilé* pour la *carta fina* ; *cloche* pour le *fioretto*)[28], où il apparaît que le filigrane pouvait également être différencié en fonction du format (*griffon* pour le papier *reale*). En d'autres termes, le « manichéisme blanc / noir » des chiffons ne pouvait que se transformer, sous la poussée réaliste du marché, en une palette plus ou moins riche de nuances de gris.

L'exemple concret de Troyes, avec le rappel à l'ordre du bailli Louis de Tignonville, montre par ailleurs que le monde du papier, gouverné par la pénurie de matière première et la course au rendement, constituait partout un terrain de choix pour toute sorte de fraude. L'ordonnance de Bologne les prévoyait pratiquement toutes. Mais quelle était l'efficacité réelle du dispositif ?

En ce qui concerne le rapetissement des feuilles, l'existence d'un étalon mural paraît à première vue dissuasive. Rien ne dit, cependant, que cette coutume ait été répandue : l'absence d'étalon constitue précisément le prétexte mis en avant par les papetiers troyens pour modifier à leur avantage les habitudes du passé, et même à Fabriano, en 1566, on en était encore, semble-t-il, à préconiser l'adoption de ce moyen de contrôle[29]. Il semble, d'ailleurs, que cette précaution n'était pas suffisante, car à Bologne on voulait par ailleurs que chaque forme fût vérifiée et pourvue d'une marque de conformité émanant des autorités de la ville[30]. Là encore, Fabriano semble emboîter le pas, mais beaucoup plus tard, à Bologne, et avec une précision supplémentaire : la couverte devait être marquée de la même manière que la forme elle-même,

27. *Ibid.*, I, p. 12.

28. Cf. G. DERENZINI, « La produzione della carta a Fabriano... », *passim*.

29. G. CASTAGNARI, « Fonti documentarie fabrianesi per la storia della carta dal XVI al XVII secolo » dans *Carta e cartiere nelle Marche e nell'Umbria*, p. 38.

30. A. F. GASPARINETTI, *Documenti inediti*..., p. 24.

afin qu'on ne puisse la « restreindre »[31]. Ce verbe dont la signification concrète nous échappe pourrait être révélateur d'une tendance à frauder non pas seulement sur la surface des feuilles, mais aussi sur leur épaisseur qui dépendait, du moins en partie, de celle de la couverte.

L'existence de ce double garde-fous – étalon et marquage – signifie que les contrôles de qualités n'étaient pas systématiques, en ce sens qu'il était impossible de vérifier les lots de papier dans leur intégralité ; dans ces conditions, il était évidemment plus avantageux d'opérer en amont, en inspectant les formes en activité dans les moulins plutôt que les feuilles qui en ressortaient. Il est probable, dans ce cas, que les étalons ne servaient pas à vérifier les dimensions des feuilles, mais plutôt celles des formes au moment de leur fabrication, avant leur marquage.

Cependant, on ne pouvait pas toujours procéder ainsi, et cela est évident dans au moins deux cas : d'une part, en ce qui concerne le nombre de feuilles contenues dans une rame. La norme pour Bologne étant fixée à 500, on ne pouvait raisonnablement envisager de compter toutes les feuilles de chaque rame[32]. C'est pourquoi la peine prévue pour les contrevenants était lourde et correspondait, en pratique, à dix fois le gain escompté par le papetier malhonnête. Néanmoins, on voit bien que, pour rendre l'amende dissuasive, il aurait fallut sonder au moins une rame sur dix.

Le deuxième cas est constitué par le traitement réservé à ce qu'on appelait en Italie *mezzetti* ou *cernaglia* – en France « cernaille » – à savoir les feuilles dont la fonctionnalité était partiellement compromise. L'ordonnance de Bologne est très rigoureuse sur ce point : les *mezzetti* doivent être assemblés à part et chaque rame doit être marquée d'une croix rouge sur l'emballage[33].

Quelle était, à ce sujet, la pratique des fabricants ? Nous savons que les *mezzetti* étaient de toute manière repérés et isolés avant la commercialisation du papier : en 1442, à Fabriano, le *cialandratore*, entrepreneur qui se chargeait de la finition du papier, s'engageait par contrat à identifier les feuille défectueuses[34] ; de même, au début du XVI^e^ siècle, les contrats de location obligeaient les maîtres papetiers de la région du lac de Garde à revendre séparément la *cernaglia* aux propriétaires qui leur avaient fourni les chiffons[35]. Cela dit, rien n'assure que la pratique des commerçants fût la même que celle des fabricants.

L'existence de *mezzetti* était enracinée, pour ainsi dire, dans le cycle de fabrication, ce qui constituait un stimulant naturel à la fraude. De plus, il était impossible d'éviter le gâchis, et celui-ci était d'autant plus grand que le souci de productivité était poussé à l'extrême. D'autre part, leur retrait de la vente représentait une perte sèche pour le producteur, tandis que la pré-

31. G. CASTAGNARI, « Fonti documentarie fabrianesi per la storia della carta dal XVI al XVII secolo », p. 43.

32. A. F. GASPARINETTI, Documenti inediti, p. 22. En France, les rames étaient de 480 feuilles (cf. C. BOZZOLO, E. ORNATO, *Pour une histoire du livre manuscrit au Moyen Âge. Trois essais de codicologie quantitative*, Paris, 1983, p. 34.

33. G. GASPARINETTI, *Documenti inediti...*, p. 20.

34. N. LIPPARONI, « Produzione e commercio della carta nel XV secolo. I libri dei "chamboreri" fabrianesi » dans *Carta e cartiere nelle Marche e nell'Umbria*, p. 15-31 : 19, n. 10.

35. L. MAZZOLDI, *Filigrane...*, II, p. 43, 110, 146, 149, 159, 201.

sence de feuilles inutilisables dans une rame représentait une perte sèche pour le consommateur. Les intérêts étaient donc, dans ce cas, parfaitement contradictoires.

Les sources qui nous renseignent sur le traitement des *mezzetti* sont rares et témoignent de pratiques différenciées. L'interdiction de les mélanger avec le bon papier était la règle, comme nous l'avons vu, à Bologne. Nous retrouvons la même attitude à Angoulême en 1529 : le papier «corrompu et cassé, beuvant et meschant» doit être vendu séparément sous peine de confiscation, ce qui prouve indirectement que les fraudes étaient fréquentes[36]. Cette situation est bien représentée, en 1560, par les plaintes exprimées par un consommateur de Foligno : non seulement les feuilles sont sensiblement plus petites qu'auparavant, mais un tiers du cahier est composé de feuilles impropres à la consommation[37].

Le cas de Gênes est quelque peu différent : dès 1518, dans un document dont le texte n'a malheureusement pas été publié, les autorités de tutelle déplorent la fréquence des infractions sur les *mezzetti* dont le pourcentage dans les rames était trop souvent supérieur au seuil de tolérance[38]. Ce document est important dans la mesure où il prouve que les producteurs avaient déjà gagné une bataille en imposant la possibilité de mélanger les *mezzetti* avec le bon papier ; cependant, cette bataille était loin d'être gagnée au départ, car la question était encore pendante le 28 avril 1518, époque à laquelle les autorités de la ville avaient conféré à une commission de trois membres la charge d'établir des normes de comportement pour les papetiers[39]. Ce n'est pas un hasard si tout cela se passe à Gênes : la course à la productivité y était effrénée ; la renommée du papier génois était fondée beaucoup moins sur la qualité que sur les prix ; enfin, la plupart de la production étant destinée à l'exportation, la défense du consommateur local passait nécessairement au second plan.

C'est bien cette pratique, en tout cas, qui semble se généraliser plus tard en Italie, même dans des situations qui ne ressemblaient en rien à celle de Gênes. L'exemple le plus frappant est représenté par le duché de Parme : le *Regolamento* de 1760 interdit rigoureusement de mélanger les *mezzetti* avec le bon papier[40], mais soixante ans plus tard, en Toscane, la régle-

36. Statuts de la ville d'Angoulême, article 49: *Item est enjoinct a tous pappetiers et marchands apportans ou ayans pappier a vendre en ceste dite ville et cité, qu'ils n'ayent a mesler en la main ou rame de pappier, le bon pappier et sain, avecques le corrompu et cassé, beuvant et meschant, mais separement le vendre et detailler, sur payne de confiscation de leur dit pappier et d'amende arbitraire* (Briquet, *Les filigranes*, IV, p. 691).

37. G. Metelli, «Carta e cartiere folignati tra Cinquecento e Settecento» dans *Carta e cartiere nelle Marche e nell'Umbria*, p. 209.

38. F. Calegari, *La manifattura genovese della carta (sec. XVI-XVIII)*, Genova, 1986, p. 52.

39. " ... *habeant statui et ordinari modos, formas et leges quomodo de cetero fabricari debeant papiri cuiuscumque generis et qualitatis, et cuius bonitatis et magnitudinis esse debeant; pari modo quantum ponderari debeant balle ipsorum papirorum, et quod in ipsis poni non possint mezzeti, qui ita vulgo vocantur, vel quot ex ipsis in quolibet balla poni possint*" (C. M. Briquet, «Papier et filigranes des Archives de Gênes, 1154 à 1700» dans *Briquet's Opuscula*, p. 209).

40. « La carta che venisse a riuscire imperfetta... dovrà dal fabbricatore attentamente separarsi, per esitarla in prezzo e qualità di carta cernaglia... VIII. Si dichiara per conseguenza rigorosamente vietato a librai o cartai, di frammischiare alcun foglio di carta imperfetta colla carta buona, e molto meno così frammischiata venderla con pregiudizio ed inganno de' compratori... » (*Osservazioni intorno all'arte di fabbricare la carta*, p. 18-19).

mentation s'assouplit : il existe des *mezzetti buoni* et des *mezzetti riscelti*, fruit, comme leur nom l'indique, d'un deuxième tri ; la présence des *mezzetti* dans les rames est tolérée au-dessous d'un certain pourcentage et entraîne de toute manière une baisse significative du prix de vente[41]. Cette mesure coupe en quelque sorte la poire en deux : le consommateur accepte de prendre en charge les malfaçons, mais il ne les paye pas au prix fort.

Il faut souligner que l'existence d'une norme écrite, complète et pratiquement exhaustive, sur la qualité du papier et les fraudes commerciales ne devait pas être monnaie courante. Le cas de Bologne, le seul, pratiquement, dont le témoignage nous est parvenu, était sans doute déjà fort rare à la fin du Moyen Âge, mais il faut souligner également que, de toute manière, les normes étaient établies au profit du consommateur local et ne pouvaient sanctionner, le cas échéant, que les producteurs locaux. Or, des centaines de transactions commerciales avaient lieu tous les jours dans l'Europe entière entre des acteurs géographiquement et administrativement très éloignés, et cela sans que l'utilisateur du papier fût nécessairement lésé par les agissements douteux du producteur. Il faut donc s'interroger sur les moyens pratiques grâce auxquels le consommateur pouvait éviter d'être floué.

En fait, lorsqu'on examine les transactions dont il nous reste la trace, on s'aperçoit immédiatement que le seul critère qualitatif chiffré qui apparaisse de manière systématique dans les documents est le poids unitaire exprimé en livres. La pesée était effectivement un moyen rapide, parce que « synthétique », de savoir si le papetier n'avait pas lésiné sur la quantité de pâte à papier livrée. Le terme « pâte à papier » est employé à dessein : en effet, toute pesée anormalement faible aurait immédiatement alerté le client sur l'éventualité, non seulement d'une tromperie sur la densité de la matière première, mais aussi d'un sous-dimensionnement systématique des feuilles ou d'une volonté délibérée d'amaigrir les rames.

On voit aisément, cependant, que cette opération n'offrait aucune garantie quant à l'uniformité du stock ; mais il est clair surtout, qu'elle était incapable de rendre compte de caractéristiques tout aussi essentielles que les précédentes, telles que le degré de blanc, ainsi que la régularité de la surface et la consistance uniforme de l'encollage. Ce sont là des paramètres qu'il était pratiquement impossible de mesurer : ce n'est pas pour rien que l'ordonnance de Bologne ne mentionne pas le degré de blanc et se borne à prescrire vaguement que le papier doit être bien collé et apte à recevoir l'encre sans problème.

Il va de soi que le consommateur averti était à même d'évaluer de manière intuitive, à l'aide de la vue et du toucher, la qualité du produit qu'il venait d'acquérir. Mais le problème était moins d'évaluer la qualité du papier que d'établir la conformité de la livraison avec les termes qui avaient été stipulés au moment de conclure la transaction. En l'absence de tout critère objectif de jugement, la solution à ce problème ne pouvait être que d'ordre matériel : la com-

41. Le *Regolamento dell'Arte della carta all'uso di Toscana*, datable vers 1820, prévoit la possibilité de mélanger 11% de *mezzetti*, plus une quantité non spécifiée de *mezzetti riscelti* (cf. R. SABATINI, *Di bianco lin candida prole. La manifattura della carta in età moderna e il caso toscano*, Milano, 1990, p. 64, n. 19).

paraison avec un « chef d'œuvre », à savoir un modèle préalablement élaboré par le fabricant – qui l'engageait – et jugé satisfaisant par le client au moment de conclure la transaction.

Compte tenu de la très faible quantité de documents qui nous sont parvenus, on ne peut savoir jusqu'à quel point ce genre d'agrément contractuel était répandu. Mais son existence même met *a contrario* l'accent sur le fait que l'ensemble de la documentation, même si elle avait été exempte de toute perte, ne saurait esquisser, au mieux, qu'un panorama dessiné « à grands traits » – donc dépourvu de toute nuance – des variations synchroniques et diachroniques des paramètres qualitatifs. Quelle que soit leur nature, les documents se bornent à définir des catégories très larges de papier d'après la qualité de la pâte et le format ; catégories dont on ne précise, au demeurant, que le poids minimum. Quant aux ordonnances, dont la validité est présentée par définition comme éternelle, elles nous présentent un univers manichéen où il n'y a aucun accommodement entre le rasoir de la règle, la planche glissante de la fraude et le marteau de la sanction. Or, la réalité du marché se trouve presque toujours à mi-chemin de ces extrêmes, c'est-à-dire dans les accords gré à gré ; véritables lieux de rencontre entre ce que la technologie et le savoir-faire du fabricant savaient fournir et ce que le client, en fonction de ses objectifs, était prêt à payer.

Tout cela est indépendant du nombre de documents qui nous restent, mais là où la pénurie de témoignages fait sentir ses effets, c'est dans le maillage du réseau historique que l'on bâtit à partir de l'information disponible. Il faut souligner que les exemples fournis dans le cadre de cet exposé représentent la presque totalité de ce qui est actuellement connu sur la question. Malgré ce parti pris d'exhaustivité, on voit bien que les mailles du réseau, que ce soit sur le plan géographique ou chronologique, restent lâches, et que le parcours entre l'une et l'autre est quelque peu désinvolte. Il est vrai que l'on y retrouve aisément les traces d'une étonnante uniformité dans le temps, mais c'est parce que le substrat technologique a finalement très peu évolué du début à la fin de la production artisanale du papier. Cependant, il faut prendre garde à toute tentation de simplifier les choses, car au fur et à mesure que les recherches monographiques s'approfondissent, on voit se dessiner, dans les divers centres de production, de profondes différences au niveau des rapports de propriété et de production, de l'équipement des battoirs, de l'organisation du travail et des stratégies de marché ; différences qui n'étaient vraisemblablement pas sans impact sur les aspects qualitatifs du produit.

2. Le témoignage des feuilles de papier

De tout ce « bouillonnement contractuel » il ne reste pratiquement rien. Mais le papier, lui, est toujours là. Dans ces conditions, il serait absurde de ne pas profiter du fait que ses caractéristiques qualitatives sont virtuellement inscrites dans les feuilles accessibles auprès des archives et des bibliothèques, et de la chance que nous avons de pouvoir les compter par millions. L'enquête sur les caractéristiques matérielles des feuilles constituait précisément l'objectif principal – atteint – du *Progetto carta*. Mais l'observation archéologique, comme nous l'avons

déjà souligné, est lente et coûteuse : en ce qui concerne les aspects qualitatifs, nous n'avons pu aborder que l'épaisseur et le degré de blanc, et nous n'avons pu sonder que quelques milliers de feuilles associées dans quelques dizaines de volumes géographiquement très localisés. Nos observations concernent donc un milieu restreint et, dans ce milieu, une seule catégorie de papier : la *carta fina* ; de plus, à l'intérieur même de cette catégorie, elles privilégient un papier particulièrement soigné, conçu pour l'édition d'ouvrages destinés aux lecteurs savants de l'Europe entière. Dans ces conditions, les différences qualitatives, lorsqu'elles existent, se situent à la limite du décelable, du moins dans la synchronie.

Les premiers résultats obtenus ont déjà été exposés en voie provisoire au colloque d'Erice de 1992[42]. Les données statistiques sur l'épaisseur font apparaître un amincissement presque continu des feuilles qui s'accentue dans les trente dernières années du XV^e^ siècle, sans doute sous la poussée des besoins exprimés par une imprimerie de plus en plus « conquérante ». Cette hypothèse est corroborée par le fait que l'évolution est beaucoup plus nette pour les trois motifs fortement majoritaires dans les imprimés vénitiens, à savoir la *balance*, la *tête de bœuf* et le *chapeau*.

L'amincissement s'accompagne d'une modification structurelle des formes à papier : le diamètre des vergeures diminue, tandis que le nombre des pontuseaux augmente du fait qu'ils se rapprochent. Cependant, la corrélation entre les trois paramètres, bien qu'indéniable, est plus complexe qu'elle ne paraît : à partir des recherches de Theo Gerardy sur le battoir d'Arensburg[43] et d'un premier dépouillement portant sur quelques volumes du répertoire de Piccard, nous avons pu établir que la largeur moyenne des portées ne cesse de décroître tout au long du XVI^e^ et du XVII^e^ siècle, alors que le diamètre des vergeures avait atteint son plancher dès la fin du XV^e^ siècle. S'agit-il d'un plancher fonctionnel ou d'une limite technologique ? L'existence d'un papier dit « à lettres », pourvu de vergeures extrêmement fines, constitue un indice en faveur de la deuxième hypothèse : les vergeures avaient sans doute atteint une consistance compatible avec l'épaisseur du papier destiné aux usages courants et il n'y avait plus besoin de les faire évoluer. En revanche, on jugeait nécessaire de restreindre ultérieurement la largeur des portée, sans doute pour contrecarrer la tendance de la trame à se distendre.

Il est difficile d'interpréter le phénomène d'amincissement du papier en termes de qualité. Il est fort possible que le processus reflète à la fois une amélioration technique – le papier, qui était au début plus épais que le parchemin et dont la surface présentait des aspérités beaucoup plus accentuées, aurait pu atteindre au cours du temps, grâce aux perfectionnements des techniques de travail des métaux, son épaisseur optimale – et d'une contrainte économique : puisque les besoins augmentaient beaucoup plus rapidement que la masse de chiffons disponibles, pour produire davantage de papier il fallait nécessairement distribuer la même quantité de pâte

42. P. BUSONERO, C. FEDERICI, P. F. MUNAFÒ, E. ORNATO, M. S. STORACE, « L'utilisation du papier dans le livre italien à la fin du Moyen Âge », dans *Ancient and Medieval Book Materials and Techniques* (Erice, 18-21 september 1992), edited by M. MANIACI and P. F. MUNAFÒ, Città del Vaticano, 1993, I, p. 395-450.

43. T. GERARDY, *Datieren mit Hilfe von Wasserzeichen*, Bückeburg, 1964.

sur un nombre plus grand de feuilles. On peut supposer, dans cette optique, que les fabricants soient allés plus loin que ne le souhaitaient les consommateurs, notamment les imprimeurs : il existe des indices indirects en ce sens. Cependant, la diminution de l'épaisseur ne pouvait qu'entraîner à son tour une baisse non négligeable des prix, si bien que, finalement, tout le monde y trouvait à peu près son compte.

La présence d'irrégularités parfois considérables dans nos relevés d'épaisseur nous a permis par ailleurs de prendre en considération un deuxième phénomène qui a trait à la qualité du papier : le manque d'homogénéité de la texture de la pâte qui se traduit par la présence sur les deux surfaces de la feuille de grumeaux plus ou moins gros et plus ou moins abondants. Bien que nous ayons délibérément écarté de la série de mesures les points de la surface qui présentaient une épaisseur anormalement importante, afin de ne pas perturber de manière excessive les moyennes calculées pour la feuille entière, nous avons pu vérifier une amélioration indéniable de l'homogénéité au cours de la dernière décennie du XV^e siècle. Le phénomène coïncide avec l'accélération du processus d'amincissement des feuilles et concerne davantage, précisément, les feuilles dont l'épaisseur moyenne est la plus faible. On assiste donc à un effort délibéré visant à rendre la pâte plus homogène, dans la mesure où la présence de grumeaux était plus gênante lorsque les feuilles étaient minces ; sans compter le fait que les grumeaux portaient préjudice à la netteté de l'impression. Des divergences systématiques apparaissent cependant, également dans la synchronie, montrant ainsi que l'homogénéité de la pâte à papier pouvait être sciemment modulée en fonction des circonstances : ainsi, la fréquence des grumeaux est statistiquement moindre pour les feuilles marquées du *chapeau* et varie également d'un imprimeur à l'autre.

Quant au degré de blanc, contrairement à ce que l'on a observé pour l'épaisseur, l'évolution de ce paramètre n'obéit pas à une logique linéaire : ainsi, les manuscrits n'atteignent jamais le niveau particulièrement élevé qui caractérise certains incunables. Ces incunables appartiennent essentiellement à la décennie 1470-1480, c'est-à-dire à une période où les standards de fabrication du livre imprimé – qui subissait encore la concurrence du manuscrit – étaient particulièrement soignés. La décennie suivante enregistre un recul, certainement corrélé à la situation générale de crise qui frappe l'Italie après l'épidémie de peste de 1478. On ne saurait dire, cependant, si nous avons affaire à une baisse générale de la qualité du papier, ou simplement à l'émergence de typologies livresques plus courantes pour pénétrer de nouveaux marchés. La dernière décennie du siècle ne révèle pas de tendance bien déterminée, mais on assiste à une forte augmentation de la variabilité du degré de blanc entre les diverses éditions examinées ; c'est l'indice que l'imprimerie, parvenue à l'âge mûr, cible de mieux en mieux son public, même à l'intérieur d'une frange de la production relativement homogène.

L'analyse synchronique permet d'approfondir les interrelations entre le marché du papier et le monde de l'imprimerie vénitienne à la fin du XV^e siècle. La plupart des incunables sont faits avec du papier marqué à la *balance*, le plus souvent accompagné, mais en moindre mesure, de la *tête de bœuf*, du *chapeau*, de l'*ancre* et de la *couronne*. Toutes les éditions présentent un

éventail très riche de papiers différents, sauf quelques-unes : celles, précisément, dont le papier se trouve être le plus blanc. On en déduit que les battoirs qui travaillaient pour le marché vénitien fournissaient des stocks – où les diverses provenances étaient mélangées par les grossistes – dont la qualité se situait dans une honnête moyenne (eu égard, bien sûr, au niveau particulièrement élevé des standards vénitiens). Les imprimeurs soucieux d'atteindre la qualité optimale devaient se procurer le papier en dehors de ce marché, sans doute directement auprès des fabricants.

Le papier qui était prépondérant sur le marché venait de la région du lac de Garde dont les battoirs ont alimenté pendant plusieurs siècles la consommation de Venise, puis de l'Empire ottoman. C'était du bon papier, universellement apprécié, mais ce n'était pas le papier le plus blanc que l'on puisse se procurer. A ce sujet, on doit rappeler une clause de certains contrats de location des moulins en activité dans cette région qui, à la lumière de ces considérations, acquiert une signification particulière : le locataire devait accepter que les chiffons blancs livrés par le propriétaire comportent 4% de chiffons noirs[44]. Il n'est pas impossible, par conséquent, que le papier le plus commun fût en réalité de la *carta fina* à 96%, ce qui pourrait expliquer le décalage par rapport au meilleur produit qui, lui, était souvent importé d'ailleurs.

Même ce papier commun, cependant, n'était pas tout à fait homogène du point de vue du degré de blanc. La hiérarchie s'exprime à deux niveaux. Le premier est celui du filigrane : le *chapeau* (dont nous avons déjà mis en évidence l'homogénéité de la pâte), l'*ancre* et la *couronne* sont légèrement meilleurs que la *balance* et la *tête de bœuf*. S'agit-il de la production de battoirs différents ou d'une différenciation à l'intérieur des mêmes battoirs ? Il est impossible de le dire pour l'instant. Le deuxième est celui de la pureté du mélange : il semble, en effet, que le degré de blanc baisse significativement en fonction du nombre de feuilles différentes contenues dans le stock. Puisque les filigranes sont les mêmes, on doit se demander s'il ne s'agit pas d'un phénomène comparable, dans sa nature sinon dans ses conséquences, à l'insertion des *mezzetti* dans les rames du bon papier. Puisque le degré de blanc était en partie lié à des facteurs contingents, indépendants de la volonté du fabricant, on ne peut exclure que les grossistes aient trié régulièrement les stocks pour redistribuer les feuilles en fonction de leur qualité. Ce procédé aboutissait de fait à mélanger en un stock unique les feuilles déclassées.

44. L. MAZZOLDI, *Filigrane di cartiere bresciane*, II, *passim*.

Paper analysis in Italian drawing-books of the 15th and 16th centuries

Albert J. Elen *

A drawing-book is a volume which consists of one or more quires of either parchment or paper, entirely or in part filled with drawings, executed right onto the pages, generally by one artist or members of his workshop and occasionally by two or three consecutive draughtsmen with large intervals[1].

It is important to note that there is a clear structural distinction between a drawing-book and an album. The latter consists of either loose drawings bound together at a later date, or it is a pre-bound paper volume, generally large-size and sumptuously bound, containing drawings glued onto its pages or inserted between them. A good example of this second category of albums is Giorgio Vasari's *Libro de'disegni*, in which this first important collector of drawings amassed an impressive number of drawings by various artists both for their artistic and documentary value. The drawings were mounted into decorative frameworks drawn by Vasari himself, which are remarkable for their *trompe l'oeil* features and thus present the drawings as individual works of art in their own right. Like Vasari's *Libro*, albums generally contain heterogeneous material older than the volumes themselves; heterogeneous pertaining both to the drawings and the paper on which they were executed. So far the terms drawing-book and album have been used indiscriminately as if they are synonymous.

In this paper I will point out that drawing-books were generally not pre-bound and not necessarily consisted of homogeneous material, that is, paper of the same make.

Drawing-books have played an important role in medieval and renaissance artistic practice. The earliest surviving examples date from the second half of the 14th century and are all made of parchment, the traditional material, chosen for its durability, as drawing-books were to last long. Their common denomination model-books indicates that they principally served as thesauri of motifs, which were endlessly copied and passed on from generation to generation[2].

* Netherlands Ministry of Education, Culture and Science.

1. This paper is primarily based on my Ph. D. thesis *Italian late-medieval and renaissance drawing-books from Giovannino de'Grassi to Palma Giovane. A codicological approach*, Leiden, 1995, esp. chapter 2, p. 26-63.

2. R.W. Scheller, *Exemplum. Model-book drawings and the practice of artistic transmission in the Middle Ages (ca 900-ca 1450)*, Amsterdam, 1995.

From the turn of the 14th to the 15th century onwards paper gradually replaced parchment in drawing-books. Paper not only became more widely available during the 15th century, but the artistic tradition changed drastically at the same time. The model-book of the anonymous and often retardatary medieval artisan's workshop became obsolete and was gradually replaced by the drawing-book of the renaissance artist. The latter reflected the artist's personal style and interests and served as a collection of visual memoranda and pictorial inventions instead of a workshop stock of traditional motives and patterns which could be endlessly repeated and included in illuminations and paintings. As these drawing-books, generally denominated sketch-books, were not necessarily meant to be passed on to next generations and often were personal tools of the artists who made them, the durability of the material was less a factor of consideration. As parchment was a more expensive material than paper, the choice for the cheaper material was evident.

The study of paper offers opportunities to analyse the structural composition of surviving drawing-books and to identify loose sheets that once formed part of such volumes. Unfortunately, many drawing-books have lost their original shape because of the wear and tear of time. Some were exposed to long-term use in the artist's workshop, others were discarded and neglected. A number of drawing-books fell victim to collectors, curators or artdealers who intentionally violated their structural integrity by removing leaves or even taking them entirely apart. For instance, Jacopo Bellini's paper drawing-book in the British Museum was dismantled in the second half of the 19th century for conservational reasons, without properly documenting its collation ; the individual leaves were subsequently transposed into a luxury album[3]. Two astonishing examples of more recent date are the so-called Crofton sketch-book by a Sienese follower of Domenico Beccafumi (c. 1550-80) and a sketch-book by Cherubino Alberti (c. 1600-20), which were dismantled for sale purposes in the London art market in 1965 and 1976 respectively[4]. The individual sheets were subsequently dispersed among private collectors and print rooms all over the world. Fortunately, most of the openings were photographed before the volumes were taken apart (Figures 1 and 2).

Material similarities, combined with stylistic, thematical and technical characteristics of the drawings may allow for dispersed quires, bifolios, leaves or even smaller parts to be grouped together as fragments from a single lost or partially surviving drawing-book. Likewise, a codicological analysis may allow to determine whether surviving volumes are still complete and retain their original composition. A material analysis of separate sheets, traditionally considered to have formed part of a single lost volume mainly on the basis of stylistic and thematical similarities, combined with similar measurements and lay-out of the drawings made on them, may also be an instrument to test such a hypothesis.

3. A. J. Elen, *Italian late-medieval and renaissance drawing-books* ... (cf. n. 1), cat. 21.
4. *Ibidem* (cf. n. 1), cat. 68 and 98.



Figure 1
So-called Crofton sketch-book by a Sienese follower of Domenico Beccafumi (c. 1550-1580)
(photograph taken before its dismantling in 1965)

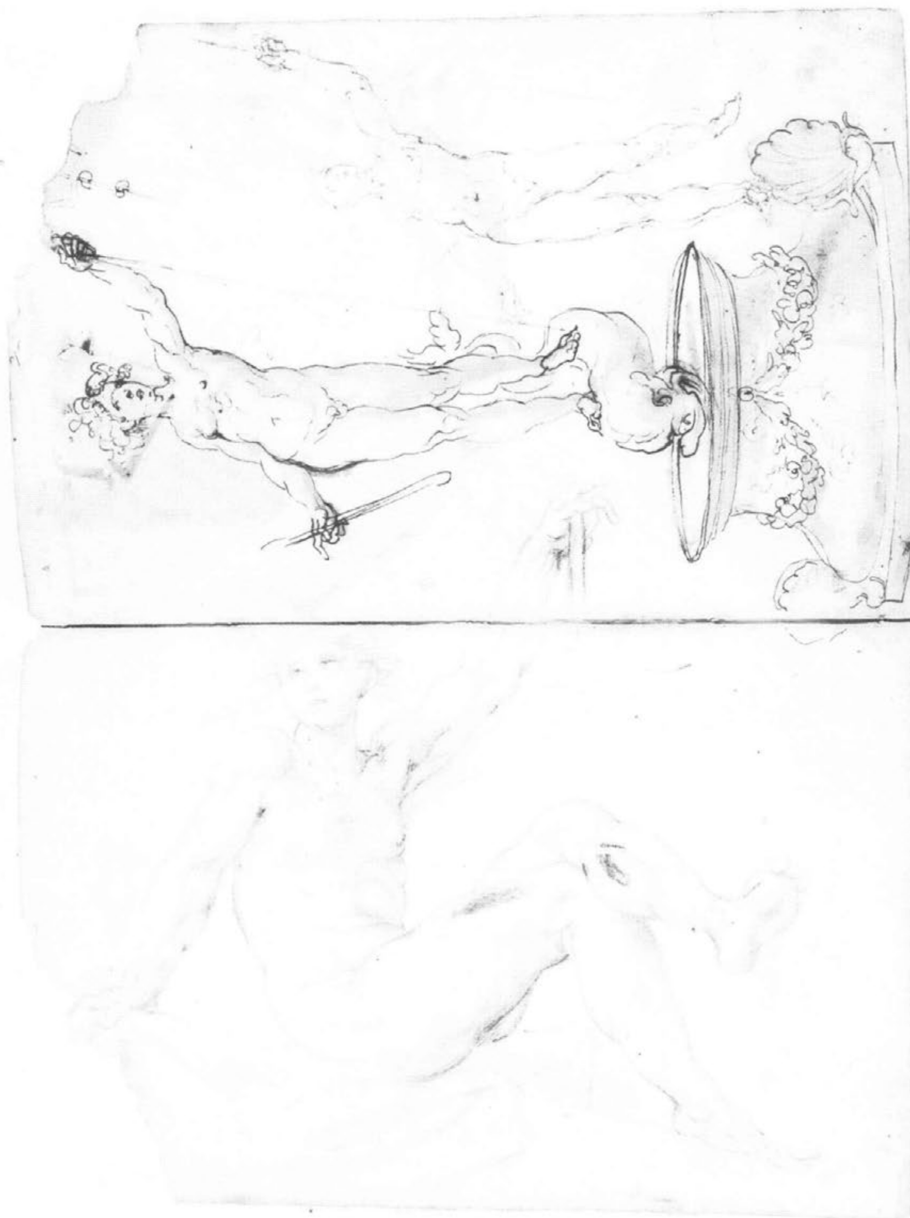


Figure 2
Sketch-book by Cherubino Alberti (c. 1600-1620)
(photograph taken before its dismantling in 1976)

A survey of figurative drawing-books by Italian artists from the middle of the 14th century to around 1600 - excluding drawing-books predominantly filled with architectural, technical or ornamental drawings - has yielded slightly more than a hundred volumes. They consist for the greater part of paper (81 out of 103)[5]. Only a few volumes have survived intact. Many have disintegrated to various degrees, ranging from groups of remaining quires still bound together to single sheets. The latter category therefore contains hypothetical drawing-books. It can safely be concluded that the greater part of the figurative drawing-books has been lost, but many dispersed sheets still remain, some still bearing marks of their origin, others trimmed beyond codicological recognition.

Making an inventory of Italian drawing-books from a period of almost two and a half centuries yielded interesting information about the material make-up of drawing-books. The most important conclusion is that drawing-books generally were not pre-bound volumes, as was commonly believed. In other words : they were not purchased ready to hand or constructed specially for the purpose. One of the indications for this is the appearance of different types of watermarks within individual volumes, occasionally even different types of quires. Some drawing-books seem to have developed in the process, by adding new quires to one or more quires already existing, or they were constructed as an afterthought, by combining seperately drawn quires into a volume. The few drawing-books containing paper of the same make were also constructed afterwards for practical reasons, as will presently be demonstrated, but in this case the final shape of the volume was preconceived.

The size of a drawing-book was naturally restricted by the dimensions of the parchment or paper sheets from which it was composed. The maximum size of parchment was determined by the kind and age of the animal skin, that of paper by the size of the vatman's mould. At that time the largest Italian papermould measured approximately 50 x 75 cm. The largest plano-sizes of paper used for drawing-books are 41,5 x 67,2 cm (Jacopo Bellini's drawing-book in the British Museum), which is slightly larger than the «*reale*» format, and 47,3 x 74,6 cm (Cherubino Alberti's volume in the Uffizi)[6]. However, this maximum size of paper was uncommon, because more difficult to produce, and therefore much more expensive.

A second factor determining the size of a drawing-book was the type of quire. Paper was supplied not in unfolded *plano* sheets, but in gatherings of bifolios. The *quinio* was probably preferred most because it has a convenient composition – neither too thick nor too thin – for a solid volume, especially when a decimal number of folios was required. A ream quire could thus be easily used for making a folio drawing-book. For quarto and octavo drawing-books, however, one had to take bifolios from a gathering and fold them further (once again or twice).

5. These drawing-books are all described *in extenso* in the catalogue-part of A. J. Elen, *Italian late-medieval and renaissance drawing-books* ... (cf. n. 1), p. 159-401.

6. *Ibidem* (cf. n. 1), cat. 21 and 88 respectively. The *reale* format measured ca. 450 x 615 ; see a.o. O. Valls i Subirà, « Les formats du papier et la pierre de Bologne », in *IPH-Information* 9/2, 1975, p. 26-30.

In quires of folio format the watermark is found in or near the centre of the leaves, in quires of quarto format it is bisected in or near the centre of the fold, and in octavo format quires it is fragmented because it is located on the edge ; there only a fourth part of the watermark can be found at the top or the bottom of the fold. This is a basic principle for the codicological analysis of paper drawing-books. A disadvantage of the position of the watermark in quarto volumes is that the watermark is visually bisected by the fold, or – in the worst case – has been actually bisected when the volume has been disassembled, like the already mentioned Crofton sketch-book (watermark type *Anchor in a circle*). In quarto volumes the rule is that the upper part of the watermark has to fit the lower part, usually as halves, when positioned right in the centre of one of the halves of the original bifolio. Like in folio volumes, half the number of leaves in each quarto quire do not contain a watermark, but here it is quite difficult to determine which two leaves without a watermark correspond with which two other leaves containing the upper and lower part of the watermark. This makes even the analysis of intact quarto volumes very complicated, especially when tightly bound, the more so because curators are understandably reticent in allowing even scholars to handle volumes themselves or to leaf through them back and forth.

It seems that around the middle of the 15th century the Venetian artist Jacopo Bellini, father of Giovanni Bellini and father-in-law of the equally famous Andrea Mantegna, felt the need to make a comparative research into the opportunities and disadvantages of the two book materials, parchment and paper. This can be judged from the fact that of his two surviving drawing-books, one consists of paper and the other of parchment[7]. The two volumes are otherwise nearly identical in shape, size and construction[8]. The codicological analyses and reconstructions of both drawing-books prove that they were not only exceptionally large volumes compared to other drawing-books, and of approximately the same size, but they also had identical quire structures and an obviously preconceived number of 100 folios each. The accuracy with which the Bellini drawing-books were put together is well demonstrated by the parchment volume, which originally consisted of exactly ten regularly constructed quires with an additional bifolio to account for the two paste-downs at the beginning and end. For this purpose, in the paper drawing-book an extra bifolio was added to the last quire.

The analysis and reconstruction of Bellini's paper drawing-book leads to two important conclusions. In the first place that the volume originally consisted of exactly ten quires, all *quinios*, and secondly, that the paper is of exactly the same make, probably even from the same ream.

7. A. J. ELEN, *Italian late-medieval and renaissance drawing-books* ... (cf. n. 1), cat. 21 and 22. The paper volume is kept in the British Museum, London ; the parchment volume is in the Louvre, Paris.

8. *Ibidem* (cf. n. 1), p. 425-464, and A. J. ELEN, « A codicological analysis and reconstruction of Jacopo Bellini's drawing-books » and « Pictorial reconstruction of the British Museum Book and the Louvre Book », in C.T. EISLER, *The Genius of Jacopo Bellini. The Complete Paintings and Drawings*, New York, 1989, Appendix A, p. 454-479 and Appendix B, p. 480-507.

Paper was always folded in quires and packed into reams to be transported and sold, it was seldom or never delivered as a pack of plano sheets, mainly because there was no packing paper available of sufficient size to wrap the ream. Paper of those dimensions was simply not made, as a papermould, or a tub, of that giant size did not exist, the maximum size being determined by the stretch of the average vatman's arms. Moreover, a pile of plano sheets of medium or large format would bend and therefore be difficult to handle. A wrapped and tightly bound ream consisting of alternately piled quires was a compact package, which was adequately protected and could be easily transported. Cennini's description of a *tasca* in his treatise *Il libro dell'arte* of around 1400 includes an express suggestion to the artist that this kind of portfolio should be large enough to contain a «*foglio reale, cioè mezzo*», indicating that the sheet was actually folded instead of plano, and probably part of a quire[9].

Supposedly, a ream of paper at that time consisted of 20 quires of five folded production sheets each, that is twenty *quinios*[10]. If that alleged number is indeed correct, Jacopo Bellini used exactly half a ream of paper for the making of his drawing-book.

The same regular make-up and calculated number of quires and folios remarkable in Bellini's drawing-books is found in Gherardo Cibo's herbal drawing-books in the British Library (c. 1564-84)[11]. The large volume originally consisted of exactly ten *quinios* (100 leaves). Judging from the identical watermark (type six-pointed star in a cartouche within a circle) found in half the number of leaves, it was made of a single brand of paper and was regularly constructed like Bellini's paper drawing-book. Although nearly half its (exceptional) size, Cibo's is a folio volume like Bellini's and likewise made of half the number of ready-to-hand quires from a single ream. Like the larger volume, the smaller volume is evidently a preconceived structure, consisting of 25 quires, totalling 200+2 folios, only eight of which are missing today. This is a much smaller quarto drawing-book, consisting of *quaternios* instead of *quinios*, with a single type of watermark (crowned basilisk) in half the number of sheets.

Like Bellini, Cibo had a supply of ream quires at his disposal, ten of which were needed for his quarto volume – which is half a ream of paper – and one half extra. Thus both Cibo's volumes were made of half a ream of paper, though not from the same ream because the paper is of a different make. Because the smaller volume is a quarto format and the larger a folio format, the former contains twice as many leaves as the latter. Cibo's drawing-books were either prebound when he purchased them, or were taken from reams and kept unbound in portfolios as

9. D.V. Thompson, *Cennino Cennini, The craftmans's handbook 'Il libro dell'arte'* (translated and annotated edition), New Haven, 1972, 3rd ed., chapters 5-34.

10. This presumed material make-up of Italian reams of paper was suggested to me by Henk Voorn and was afterwards confirmed by the equally renowned paper historian Dr. Peter F. Tschudin. A possible explanation for the restricted number of folded sheets in early reams might be the lower demand for paper at that time and the relatively high costs. A growing domestic demand and increasing exports would in the later 16th and 17th c. have led paper mills to substantially increase the number of folded sheets.

11. A. J. Elen, *Italian late-medieval and renaissance drawing-books* ... (cf. n. 1), cat. 79 and 80.

preconceived structures meant to be definitely bound at a later date, like Bellini's. The smaller quarto drawing-book resembles Bellini's paper drawing-book in that they both contain one quire with an extra bifolio, to account for the 'loss' of two folios which were to serve as fly-leaves or paste-downs during the binding process.

In view of the awkwardness of drawing with the regular use of a ruler (and sometimes a compass as well) in large-sized drawing-books, and the obvious disadvantages and risks of carrying around bulky volumes like these, the composing quires of both Bellini's drawing-books were probably drawn separately, kept loose in a portfolio or a provisional cover until their completion, and were bound together only afterwards. In this regard it is significant that Cennini explicitly recommends a *tasca*, made of thin wooden panels or pasted paper boards, which could contain a supply of paper and be used for support while drawing.

In the medieval *scriptoria* a parchment manuscript was also made in several stages, in essence by writing quire by quire and binding them together into a codex only after the writing and illumination had been finished. The manuscript writer – like the printer in the centuries afterwards – took care to make marks on the bottom of the last page of each quire (so-called signature marks), so as to make sure that the binder would know exactly in which order to arrange the quires before binding them together into a book-block. There is no reason to presume that, especially in the late Middle Ages and Early Renaissance, artists would divert from this common practice, when they did the binding themselves instead of leaving the work to the binder, who would obviously treat a drawing-book the same way as a manuscript. However, signature marks have not been found in any of the drawing-books or preserved fragments. This indicates that the order of the quires was not considered of great importance.

It would be incorrect to conclude that, in general, paper drawing-books were regularly constructed and consisted of paper of the same make. The structural heterogeneity of most drawing-books bears no relation to the material heterogeneity in paper volumes which contain more than one type of watermark.

It is self-evident that the strongest argument in support of a drawing-book hypothesis is the occurrence of one single type of watermark, preferably nearly or entirely identical. This observation is not only true for the large-sized folio format drawing-books, but also for the relatively smaller quarto format paper drawing-books. Most surviving paper drawing-books, however, are not materially homogeneous. In 39% of the paper drawing-books and fragments included in my catalogue a single type of watermark was found (32 out of 81), whereas in 9 cases only one type could be established in the leaves which were studied in the original, the watermark types in the other leaves being unknown. In 24 cases it was not possible to determine the types of watermarks and their number in each because the leaves could not be studied in the original or the drawings prevented a clear view. Even the 39% is not a reliable figure because some drawing-books possibly contained more watermarks than the single one found in the remaining parts. The presence of more than one type of watermark in a single volume could be established in 16 cases, the number of different types varying from 2 to no less than 8. These numbers indi-

cate that, at the most, about half the number of drawing-books were materially homogeneous; the rest was not, because different sorts of paper were combined. Like some of the parchment drawing-books, several paper volumes were not preconceived either, for – unlike Jacopo Bellini's – their envisaged number of quires was not purchased together and kept unbound before the first drawings were made. The quires, which the artist took from one or more consecutive reams whenever he needed a new one, were bound together afterwards, whenever the artist felt the urge to prevent their dispersal and have a consolidated unit which was easier to handle and much more practical for quick reference.

Depending on the stock of paper available and the time lapse between the use of one quire and another, there was a bigger chance of quires of different makes to be combined into one bound volume. One should also bear in mind that the type of watermark was of no interest whatsoever to the artist; most makes of paper of a certain weight and size looked alike and felt the same, the watermark not being visible unless searched for by holding the paper up to the light. Some artists probably disposed of several drawn quires of different formats, obtained from various reams, depending on the varying supplies in the stocks of the paper merchants during the course of the years. When a volume was constructed and bound, quires of similar format were combined, and not necessarily in chronological order but rather arbitrarily.

Filippo Orsoni's drawing-book with designs of armour and masquerade costumes for horsemen, dated 1554, kept in the Victoria & Albert Museum, is exceptional for its voluminosity, consisting of no less than 38 quires – for the most part *quaternios* – containing the record amount of 307 large-size leaves (41,9 x 28 cm)[12]. Like Jacopo Bellini's paper drawing-book the folio quires are regularly constructed and only a few leaves seem to be missing, but on closer examination there appear to be four different types of watermarks, one of which predominates. However, these are not found all higgledy-piggledy across the volume, but in concentrated groups of quires.

Comparable to Orsoni's volume is the so-called Codex Geymüller, attributed to Antonio and Francesco da Sangallo (c. 1500-50)[13]. This largely intact drawing-book is of approximately the same size as Orsoni's and Bellini's, and likewise of folio format, but it differs in its irregular structural composition, as it consists of 14 quires of various types, ranging from *binios* to octavos. Like in Orsoni's volume one type of watermark predominates, on the basis of which it could be established that the first 6 quires, the 8th, the 10th and the last are all of the same make. Two quires (the 9th and 11th) are each of a different make, whereas the other three quires (the 7th, 12th and 13th) contain combinations of two or three different makes. Even more than in the case of Bellini's drawing-books, it is obvious here that the abundant use of ruler and compass in the countless professionally executed ground plans of monumental architecture was practically impossible in an *a priori* bound volume. This, in addition to the fact that the quires

12. *Ibidem* (cf. n. 1), cat. A6.
13. *Ibidem* (cf. n. 1), cat. A5.

were obtained from different reams of paper, justifies the conclusion that they were drawn separately and bound together afterwards. In the meantime, the separate quires were kept in a portfolio, either individually bound or with loose bifolios.

The occurrence of four entirely different watermarks in an otherwise regularly collated codex like Orsoni's, and in one containing quires of various types like Sangallo's, conclusively proves that a drawing-book not necessarily consisted of paper of the same make, and also that drawing-books were not always pre-bound, but are often the result of a structural uniting of separately drawn quires, be it preconceived, or as an afterthought.

Apparently, the material homogeneity of the paper in a drawing-book depended solely on the amount of stock of a single make of paper, generally available in reams from the same mill, at the time the volume was bound in advance of its use as a drawing-book, or preconceived as such by setting aside the required number of gatherings, which were kept in a separate portfolio. However, several drawing-books were either not preconceived as such but the result of an afterthought, or the gatherings of paper were purchased from the merchant or taken from the draughtsman's own stock at need, thus creating volumes with great variety of paper makes.

Spanish watermarks of the 14th and 15th centuries : The great unknown

Maria Carmen Hidalgo Brinquis*

The analysis of Spanish watermarked paper dating from the 14th and 15th centuries is a very complex matter, and a global study of this subject is lacking. Nevertheless, interesting monographs on this issue have recently been published.

Spanish watermarks were not included in the Briquet Dictionary, a major reference work for information on European paper of the 14th and 15th centuries, and this fact explains why they are not well known.

Summarizing, it can be said that, when paper was produced in Spain for the first time, its use became accessible to all the intellectual circles of Al-Andalus ; on the other hand, its acceptance in the Christian Kingdoms is only achieved through the monasteries and chancelleries.

According to Burns[1], a real revolution begun with the Christian conquest of Xàtiva, with its famous paper industry ; this revolution was to have far reaching consequences throughout the Peninsula. The paper was a medium for the diffusion of Greek culture and the Arabic number system, so important for the simplification of commercial transactions. This explains why the commercial revolution in the Mediterranean world, started around 1275, is accompanied by the increased production and use of paper.

In order to arrive at some conclusions on the making of paper in Spain in this period, we must take into account the general social, political and economic background of the epoch.

Great economic transformations, implying changes in trade flows, take place in Europe during the 14th and 15th centuries. Commerce with Mediterranean and Atlantic Europe increased in the Iberian Peninsula from the second half of the 14th century and especially in the 15th century. Long distance commerce was limited until then to expensive small-volume products ; now, it changes to low-priced and wider consumed products, including paper.

The commercial routes taken by paper are the same as for wool (Castile) and silk (Kingdom of Aragon).

* Instituto Patrimonio Histórico Español, Ministerio de Educación y Cultura, Madrid.

1. R. I. Burns, *Society and Documentation in Crusader Valencia*, Princeton, 1985 ; Cap. XXIII.



Figure 1

This period is also very interesting from the viewpoint of the technical innovations, as the Iberic Peninsula suffered in the 14th century a high mortality-rate provoking an enormous decrease in the number of workers, and the promulgation of numerous decrees aimed of attracting manpower from other countries with new technologies. This situation made economically interesting, for the first time, the dedication of a great part of the population to artisanal activities, and allowed the replacement of old ways of working by new and technologically more advanced ones.

As a continuation of this policy, professions were regulated by the artisans guilds. No Papermakers Guild was ever created in Spain, but the Ragpickers certainly existed, as is shown by a document of 1287, dated in the Kingdom of Aragon, allowing the picking of rags for papermaking. We can also add that in the Cathedral of Santiago de Compostella a «Cruz de los Farrapos» is conserved, which is a basin where the poor pilgrims lay their rags, exchanging them for new clothes given to them by the Compostellan Council. The rags were sold for the making of paper.

We must also take into account that five quite different kingdoms coexisted over the Iberic Peninsula : Castile, Aragon, Navarre, Granada and Portugal (Figure 1).

Castile had a very important network of fairs and markets with a very rich variety of agricultural products and raw materials. The fairs of Burgos, Medina del Campo and Medina de Rioseco were connected with the Atlantic harbours. On the other hand, Seville and Cadiz were the nodes integrating Mediterranean and Atlantic commerce, connected with the North African markets. Tradesmen from Genoa, Valencia, Catalonia, Portugal, Brittany, Normandy, England, The Netherlands... were resident in Seville.

The Kingdom of Aragon had strong commercial relations with the Kingdom of Naples and the South of France. This kingdom included Aragon, Catalonia, Valencia, the Balearic Islands and numerous possessions in the Mediterranean.

Catalans acted as intermediaries between the West and the Middle East, but the defeats suffered on «Mare Nostrum» obliged them to make great commercial concessions to the victors, and this was the origin of their decadence.

Catalan documents of the 13th century speak about papermills, and paper was exported from Barcelona and Valencia to Sicily. Catalonian decadence starts in the 14th century, mainly because of the loses of traditional markets which are taken over by Genoese and Flemish merchants.

The Balearic Islands, in the 14th and 15th centuries, were an important communication node. They connected Barcelona with the North of Africa, Sardinia, Sicily and the East. They were also an obligatory stopover for Genoese and Venetians in the North Sea and Atlantic routes.

Exporting from Valencia started from Xàtiva, where the Muslim community had royal backing for the production of paper, giving the Muslims a virtual monopoly on the making of paper in this Kingdom. Later on, Valencia was to become an important banking and commercial centre.

The paper crisis in Valencia was due to its trade with Genoa and to the numerous Genoese living in Valencia. They could become Valentians after two years of residence.

Finally, we have the Kingdom of Navarre, firmly attached to France and the paper zone of Bearn. Trade with Castile and Andalusia developed, and later on, with America. Its privileged geographical situation as land route across the Pyrenees and Guipuzcoa made of the Kingdom an compulsory route for the merchants going to Castile via the San Sebastian and Bayonne harbours, and coming from England, The Netherlands and France. The Kingdom was a commercial centre but there is no evidence of paper production.

The last Arab enclave of Granada presents special features. It possessed the tradition of the Spanish-Arabic paper and had a very detailed legislation on the use of water, and sophisticated techniques for the construction of waterwheels and irrigation ditches. The activity of artisans was minutely-regulated, keeping a close control on prices and qualities. Its commercial harbours were Malaga and Almeria, used as stopovers between Italy and the North Sea. We can find here, as in the rest of Christian Spain, Genoese merchants from 1279 on. In the middle of the 15th century there are 40 Genoese merchants in Malaga, working as managers of big warehouses. There were also Venetians, Florentines and Catalan merchants, and a flourishing trade with Castile through the land frontier.

We must add to this complex framework the presence of a great number of Mudejars, with an excellent knowledge on the use of water as a source of energy, and a powerful Jewish community active in banking, in the finances of the Crown and Church, and in Genoese economic exchanges between the Peninsular Kingdoms and the rest of Europe.

We must signal that not all the paper comercialized by the Genoese was Italian. Part of it was French, sent to Spain by their representatives in Lyon and Narbonne.

The power of the Church and the political power were mixed in this epoch, but the Church always concentrated communication with Europe. It is for this reason that we can put the following question : what was the influence on the Spanish paper of the Holy Orders like the Carthusians, of French origin, having important paper centers in Castile and Catalonia, or the Hieronymites, of Italian origin, with the royal privilege for the making and printing of papel bulls ? We must keep in mind that at the end of the 14th century 150 Benedictines, 50 Cistercians, 30 Augustinians, 189 Franciscans, 8 Cartusians and 57 Hieronymites monasteries were established in Spain.

All this framework is broken with the unification of the kingdoms at the end of the century, the conquest of Granada in 1492, and the discovery of America in that year. During the 16th century the conquest of America and the wars with France, England and Italy caused enormous losses in the number of inhabitants. Crafts, among which the making of paper, practically disappear due to the lack of manpower. This crisis was aggravated by the expulsion of the Jews and the «Moriscos», and as a consequence of the enormous debts of the Crown to the Genoese bankers, the latter favoured the importation of paper into our country.

What was the influence of these historical events in the Spanish papermaking ? We already know that the hegemony of papermaking, possessed by Xàtiva in the preceding centuries, had been lost, and that Italian and French paper was of better quality and widely used, even if there were a lot of paper-mills in Spain. What watermarks did they use ? Which of them used autochthonous designs and which ones just reproduced the standard European ones ?

We now give an alphabetic list of the places where we know that paper-mills existed in this period, although many others undoubtedly existed in other places.

1. Alberite (La Rioja) 1595.
2. Barbadillo
3. Córdoba?
4. Cuenca 1539.
5. Jonqueres(Barcelona)
6. Logroño 1525.
7. Mallorca
8. Mercadal de Girona (Gerona)
9. Motcada (Barcelona)
10. Palazuelos del Eresma (Segovia)
11. Paular, El (Madrid)

12. Riba, La (Tarragona)
13. Tarazona (Zaragoza)
14. Tarrasa (Barcelona)
15. Toledo
16. Valladolid
17. Villanueva del Gállego (Valladolid)
18. Xàtiva (Valencia)
19. Zaragoza

(The places with a date are those whose mills are documented in the 16th century, although paper production had probably started long before)

This short study has been made using the documentation of the archives of the following Spanish cities:

Alicante
Castalla (Alicante)
Castellón de la Plana
Coruña, A
Cuenca
Guadalupe (Cáceres)
Lugo
Mosqueruela
Mondoñedo (Lugo)

We can say that a watermark identifies the mill where it was born only during a limited amount of time, for when a watermark acquired value in commercial transactions, it was generally copied. We must also have in mind that paper-makers travelled widely, carrying with them their good or bad paper-making techniques. French paper-makers in Castile and Italians in Catalonia used their own watermarks.

Consulting the documentation in the above mentioned archives, we see that watermarks exist in Spanish documents, preceding and contemporary with those in France and Italy, as cited by Briquet.

Several types of watermarks are variants of generic watermarks only found in Spain, some of them found in abundance around a particular place, which makes us think that they were produced in a neighbouring mill. They are used in poor-quality papers. These specimens are usually found in isolated documents, or in the leaves added to a book, which leads us to think that local paper-makers copied the watermarks as a claim to the high quality of their paper.

We also find watermarks in very good paper, but preceding very similar watermarks found in the great European inventories. Did this mark the beginning of the use of certain watermarks ? Must we do a detailed study of the European trade routes ? Is the Peninsula the origin of some of them and were they later copied by Italian or French paper-makers ? These questions arise on seeing some of the following watermarks (Figures 2 and 3).

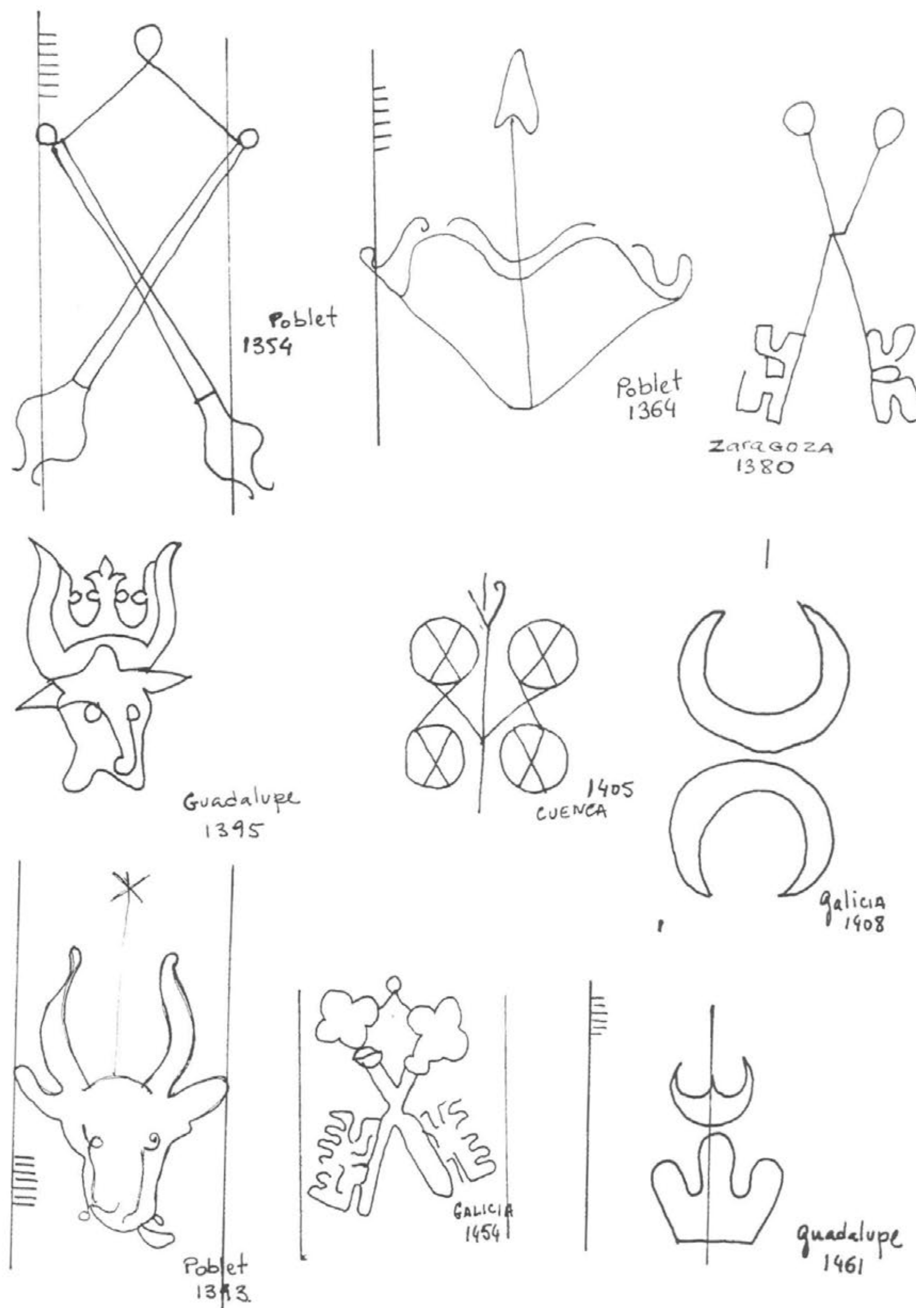

Poblet
1354
Poblet
1364
Zaragoza
1380
Guadalupe
1395
1405
CUENCA
Galicia
1408
Poblet
GALICIA
1454
Guadalupe
1461

Figure 2

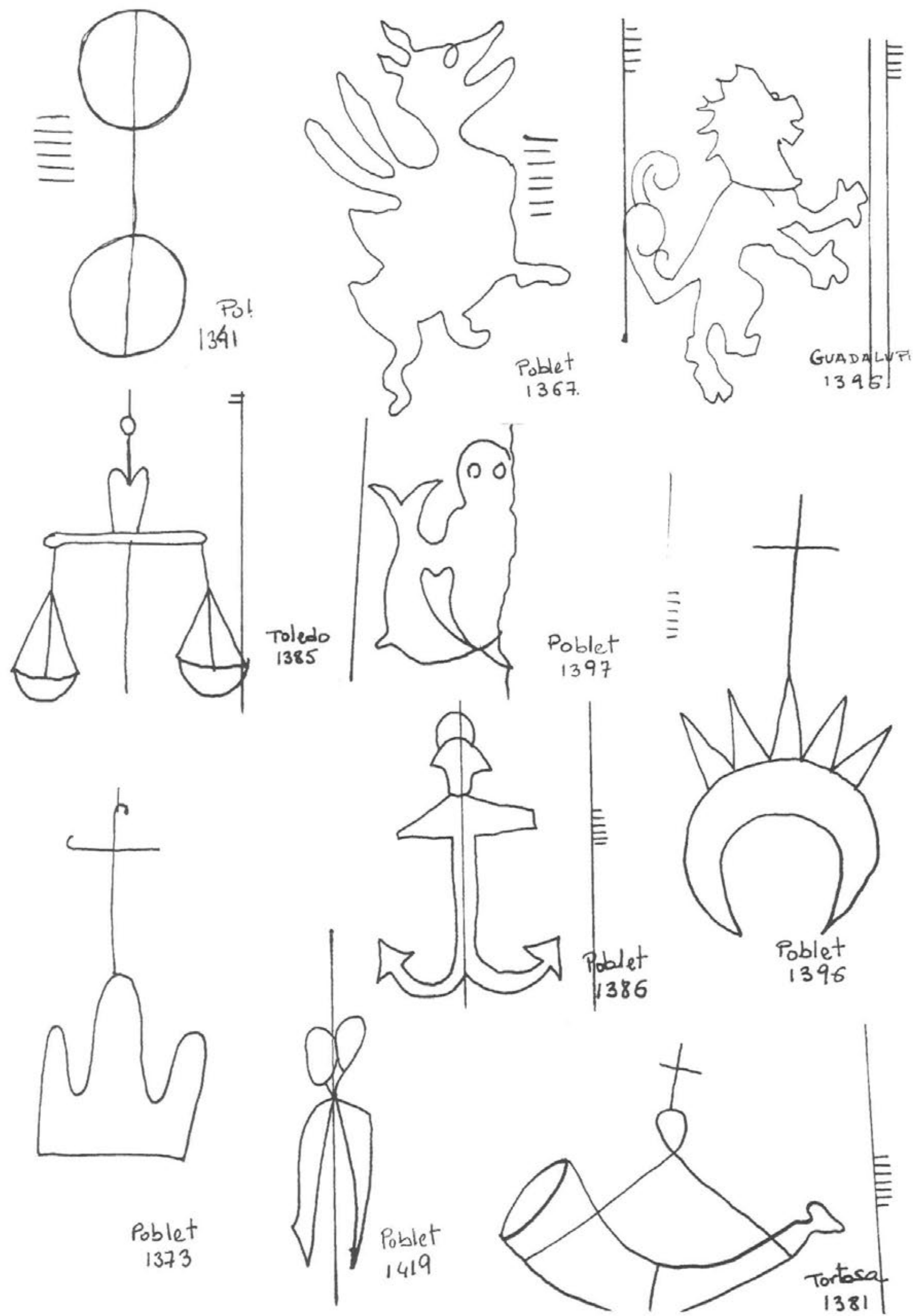

Poblet
1367
Toledo
1385
Poblet
1397
Poblet
1386
Poblet
1396
Poblet
1373
Poblet
1419
Tortosa
1381

Figure 3

Let us now study, as an example and briefly, two watermarks quite common in the Spanish archives : the watermarks of the Pilgrim and of the Hand.

Can the origin of the second one, which is strongly related to the Arabic symbology of the hand of Fatima be Spanish ? Is the pilgrim figure a pilgrim of Santiago de Compostella ?

The watermark of the Hand is the most widespread of all the known watermarks. It can be said that every mill used it either for the quality it represented or because the miller already had the patterns of the Hand and continued using them.

The open and extended hand was, through the Middle Ages, a widely-adopted talisman against the evil eye and other evil influences. This belief seems to persist among the Muslims who, on the façade of their houses made an imprint of their hand, dipped in a dye. Even today, an engraved hand can be seen on some Arab doors of Granada, in the door of the Court of Justice at the Alhambra. Amulets known as The Hand of Fatima were also used.

Fatima was the daughter of Mahomet and legitimate wife of Ali, the fourth of the Califs. In 909 Abu Mohamed Obeidallah, grandson of Ali and Fatima, was declared Mahady, or guide of the faithful, and provoked a revolution, taking possession of the territories between Cyrenaica, the Straits of Gibraltar, and Sicily. His grandson Abu also inherited Egypt, where he built the city of Mansura. The addition of all these data, the symbol of the hand of Fatima, the union of a great part of the Mediterranean lands and the name of Mansura lead us to new speculations on the origin of these famous watermarks.

In a study on the watermarks of the Hand in Galicia[2], the following table is presented of its presence in the 14th and 15th century documentation.

We must stress the widespread presence of this watermarks in this region of Spain, which is so far away from the trade routes with Italy, but which has easy access to France via the Camino de Santiago.

Taking into account the Briquet classification listing 320 types, 76 have been found (24% of Briquet's) and this shows that not all the paper-makers traded with Galicia.

PLACE	ARCHIVE	N° WATERMARKS	HANDS	TYPES
A Coruña	Archivo Reino de Galicia	229	90	31
Santiago	Archivo da Universidade	433	263	22
	Archivo Diocesano	433	249	32
	Archivo Catedralicio	342	136	47
Lugo	Archivo Hco.Provincial	179	105	16
	Archivo Museo Provincial	47	26	8
	Archivo Catedralicio	179	105	14
Mondoñedo	Archivo Catedralicio	900	601	37
Ourense	Archivo Hco. Provincial	201	98	29

2. J. L. Basanta Campos, *Marcas de agua en documentos de los Archivos de Galicia hasta 1600*, La Coruña, 1996.

	Archivo Hco. Diocesano	66	30	11
	Archivo Catedralicio	121	67	20
Pontevedra	Archivo Hco. Provincial	486	297	24
	Archivo Museo Provincial	638	382	36
Tui	Archivo Catedralicio	289	108	27

Note the great number of watermarks of the hand : 55,8%.

Doubts on its dating and origin concern also the «El peregrino» watermark. This watermark is considered by Zonghi[3] and Briquet[4] to be of Italian origin. Zonghi list 20 watermarks between 1594-1596 and Briquet 45 between 1545-1565, but in the Archivo de la Corona de Aragón (Barcelona)[5] there is a document with this watermark dated 1500, 45 years before the oldest one mentioned by Briquet. Since that date it is quite abundant in the Spanish archives (Figure 4).

In a document found in the Archivo de Protocolos of Barcelona[6], a contract between a Catalan and a Genoese is established in which we can read : «... from now on for the price written below, in the said place of Junqueres, so many reams and bales as they can produce during the said time of the pilgrim or the hand marks, good, nice and acceptable, to the choice and wishes of the said Sebastian Ibarra and Jacob Burnego».

The paper-mill of Junqueres (Barcelona) existed since 1158 and was annexed to the monastery of the same name. This mill produced paper until the beginning of the 20th century.

Therefore, we can assert that in this paper-mill, paper was produced with the «El peregrino» watermark, at dates preceding those quoted by Briquet. According to Oriol Valls[7] there were Italian merchants associated with the Spanish paper-makers who diffused this watermark in Italy which, due to the oddity of the design, was adopted by the Fabriano water-markers.

Beside these watermarks, similar to the European ones, we find others that must be of Spanish origin, as are those representing the different coats of arms of the crowns of Castile, Aragon, the city of Xàtiva, Santiago de Compostella, etc. (Figure 5).

At the end of the century, Spain undergoes a great cultural expansion; as a consequence, 25 towns had a printing-press between the years 1474-1500. What paper was used ? Most of it is known to have been bought at the Lyon Fair. Was it all imported from France and Italy, or was part of it Spanish ?

We end this work by pointing out that we have tried to point some questions which could be instrumental in obtaining valid conclusions in this area.

3. A. Zonghi, *I segni della carta, la loro origine e la loro importanza*, Fabriano, 1911 ; Watermarks n° 1703-1723.

4. C. M. Briquet, *Les filigranes. Dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600*. A facsimile of the 1907 edition with supplementary material, ed. by A. Stevenson, Amsterdam, 1968 ; Watermarks n° 7563-7607.

5. Archivo Corona Aragón. Cancelleria. Pergamino de Ramón Berenguer IV, n° 321.

6. Archivo Protocolos de Barcelona. Legajo 17. Nicolau Molner, Notario. años 1556-57.

7. O.Valls y Subirá, *La filigrana del peregrino*, Instituto de Estudios y Documentos Históricos, México, 1982.

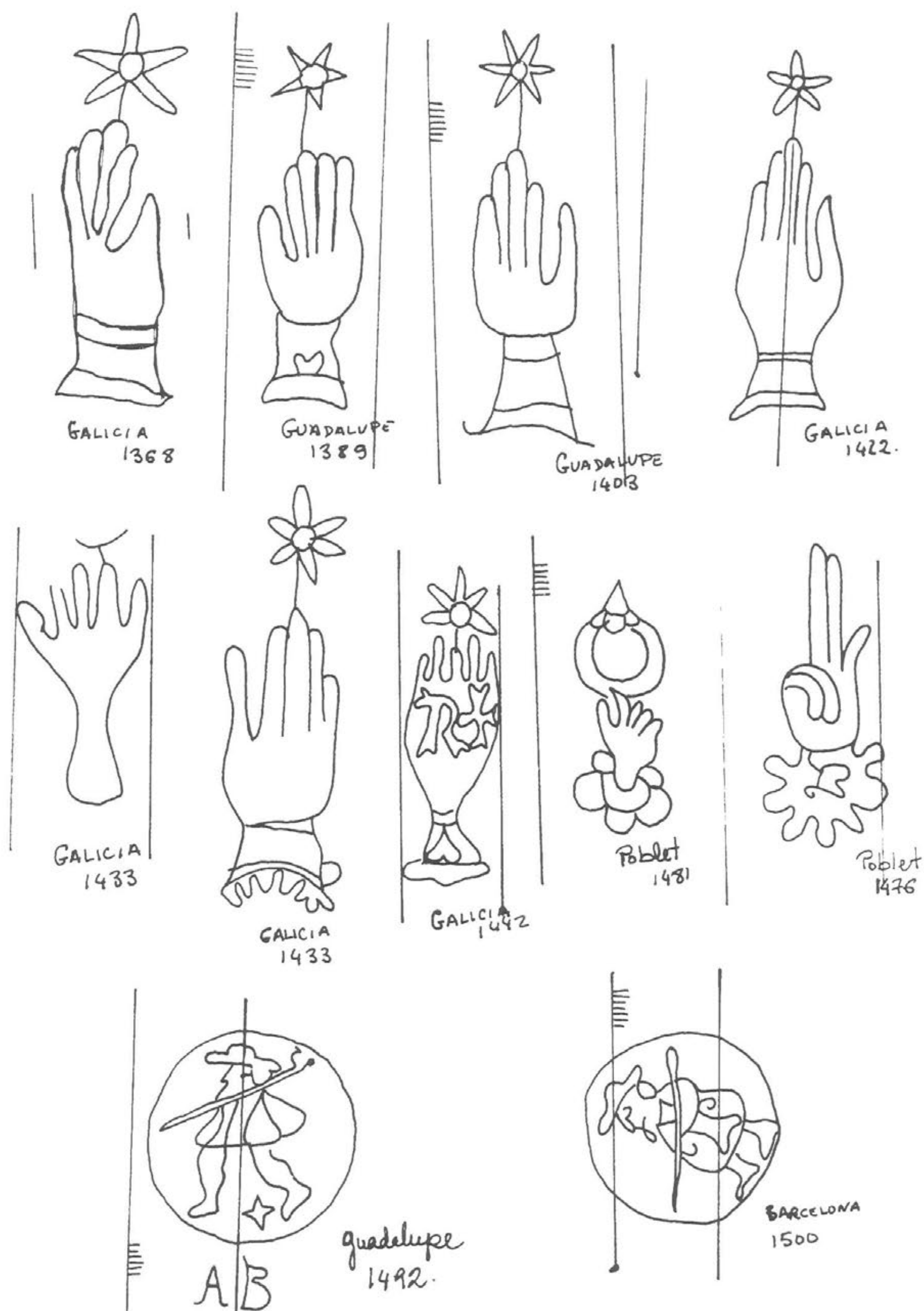

GALICIA
1368
GUADALUPE
1389
GUADALUPE
1403
GALICIA
1422.
GALICIA
1433
GALICIA
1433
GALICIA
1442
Poblet
1481
Poblet
1476
AB
guadalupe
1492.
BARCELONA
1500

Figure 4

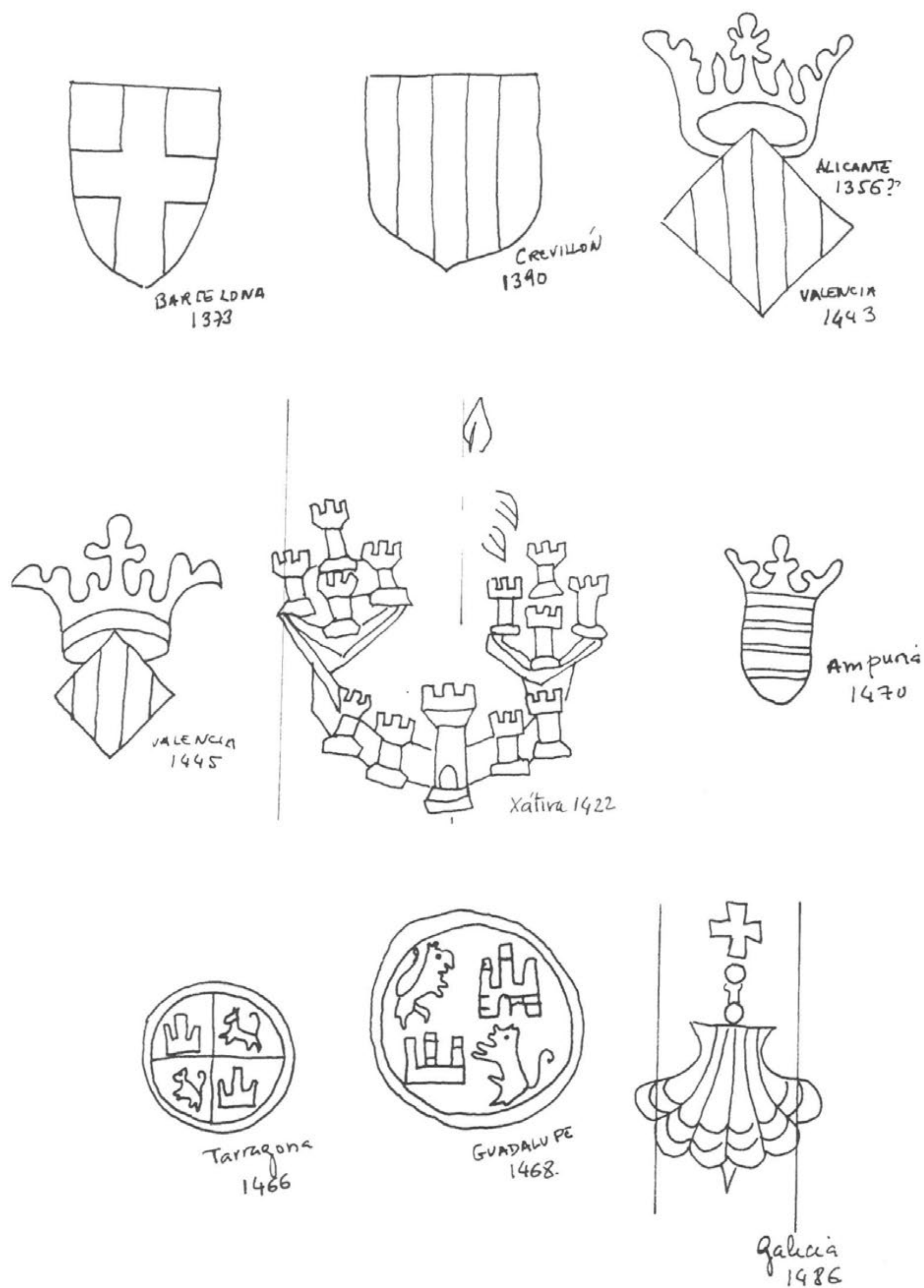

BARCELONA
1373
CREVILLÓN
1390
ALICANTE
1356??
VALENCIA
1443
VALENCIA
1445
Xátiva 1422
Ampurià
1470
Tarragona
1466
GUADALUPE
1468.
Galicia
1486

Figure 5

Discussion

B. Peltikoglu : N'y avait-t-il plus aucun papetier en Espagne à partir du XV^e^ siècle ou bien leur nombre avait-t-il diminué pour les raisons que vous venez d'exposer ?

M. Brinquis : C'est une recherche à entreprendre. Actuellement, en Espagne, nous étudions le XV^e^ siècle et cette enquête n'est pas terminée. Je pense qu'il y avait une abondante production en Espagne mais que la demande lui était supérieure. A cela s'ajoutent des problèmes commerciaux : la banque avait des accords avec les Génois et les papiers italiens étaient de meilleure qualité que les papiers espagnols.

B. Peltikoglu : Avez-vous des sources ou des papiers datés postérieurs au XVI^e^ siècle qui spécifient que les papiers sont espagnols après cette date et non importés de France ?

M. Brinquis : Après le XVI^e^ siècle, la majorité des papiers sont génois, ou français avec un filigrane similaire à celui des papiers génois. La conquête de l'Amérique entraîne l'utilisation d'une grande quantité de papier pour installer les réseaux politiques et il existe un monopole du papier pour ce pays. C'est une période économiquement difficile pour l'Espagne qui établit alors un impôt sur le papier. La monarchie achète le papier en grande quantité aux Génois pour couvrir les besoins mais également parce que les banquiers de la Couronne sont génois.

P. Tschudin : J'ai trouvé par hasard une réponse à la question de M. Peltikoglu, en étudiant la situation du papier européen en Amérique latine et lorsque je me suis intéressé aux débuts de la production du papier de type européen dans cette région. Nous savons par les octrois que les rois défendaient une production espagnole pour l'exportation, et il existe quelques filigranes qu'on peut attribuer avec certitude à certains moulins à papier qui travaillaient pour le gouvernement en vue de cette exportation. On les trouve en partie à Barcelone où les archives ont été très bien dépouillées et en partie au Mexique où mon ami Hans Lenz a effectué un travail dans cette direction ; malheureusement, les archives de Séville, où l'on trouverait le plus de renseignements à ce sujet n'ont pas encore été étudiées. C'est là que se trouvent probablement les preuves pour la période que vous évoquez.

C. Sirat : En somme, on commence tout juste l'enquête sur la fabrication du papier au XVI^e^ siècle en Espagne.

M. Brinquis : Oui. Le papier officiel utilisé pour la Couronne est, pour la plupart, du papier génois ; en second lieu, du papier français et espagnol. Il y a aussi une tentative de la part de la Royauté de protéger la fabrication du papier, mais il ne faut pas oublier qu'au XVI^e^ siècle, l'Espagne, presque désertée par la conquête de l'Amérique et l'expulsion des Maures et des Juifs, manque de main d'oeuvre.

J. Irigoin : Je remercie M^me^ Brinquis pour son exposé qui pose un vrai problème. Hier M^me^ Sistach nous a montré qu'à partir de 1350, les archives de la Couronne d'Aragon sont copiées sur papier italien et avec des filigranes italiens. Aujourd'hui nous avons vu un certain nombre de filigranes que nous connaissons parce que nous les rencontrons ailleurs en Europe et qui pourraient être, d'après M^me^ Brinquis, d'origine espagnole, notamment par le fait que certains d'entre eux sont attestés à une date plus haute que celle que donne Briquet, si j'ai bien compris.

M. Brinquis : Oui.

J. Irigoin : Je pense qu'il y a là une enquête à faire. Ce qui est sûr, c'est que sensiblement plus tard, à la fin du XV^e^ siècle, les incunables espagnols sont imprimés sur papier italien et non sur papier espagnol.

M. Brinquis : Je suis d'accord. Il s'agit de papier acheté à Lyon, d'origine française mais aussi d'origine italienne.

J. Irigoin : Je ne suis pas sûr que le papier de l'Italie du Nord ne puisse pas être importé directement de Gênes à Séville par exemple.

M. Brinquis : L'étude n'est pas complète. Peut-être certains imprimeurs utilisaient-ils le papier local ? De nombreuses questions restent en suspens.

J. Irigoin : Il faudrait, dans l'étude des filigranes dont vous nous avez présenté quelques spécimens, tenir compte des particularités de la forme, de l'épaisseur des vergeures, de l'écartement des lignes de chaînette, car on peut penser que le papier espagnol, s'il est produit avec des filigranes à cette date haute, ce dont je doute personnellement, doit manifester les traces d'une technique différente de celle du papier italien, ou bien au contraire être fait avec des formes importées d'Italie. Vous avez fait allusion à la chose, m'a-t-il semblé. C'est un problème passionnant à poser, et à reposer, car il n'est pas prêt d'être résolu dans l'état de notre documentation.

C. Sirat : D'autre part, si les formes dont vous parlez sont plus anciennes que celles mentionnées par Briquet qui lui, traite de papier italien, cela signifierait-il que les modèles de filigranes aient pu être imités par des papetiers italiens ?

M. Brinquis : Il s'agit peut-être de papiers d'origine italienne mais fabriqués à une date plus haute.

C. Sirat : Il faudrait trouver des papiers italiens qui aient ce genre de filigranes antérieurs à ceux que Briquet a relevés.

M. Brinquis : Il pourrait s'agir aussi d'Italiens qui ont travaillé en Espagne. La mobilité des papetiers est grande. Il est dommage que dans Briquet les filigranes espagnols n'apparaissent pas, car toute étude comparative est exclue : on étudie Briquet, puis l'Espagne. La vision globale nous manque.

P. Tschudin : Nous partons toujours de Briquet mais nous devons nous rendre compte, comme pour Piccard d'ailleurs, que ces deux répertoires n'englobent qu'une infime partie des archives d'Europe. Il est évident que Briquet n'a pas exploité toutes les archives d'Italie ni aucune – ou presque aucune – des archives d'Espagne. En ce qui concerne l'attribution des filigranes à l'Espagne ou à l'Italie, la situation commerciale complique toutes les conclusions. Comme l'a dit très judicieusement M^me^ Brinquis, il est indéniable que la ville de Gênes a la main mise sur le trafic entre l'Italie et l'Espagne, mais il ne faut pas oublier les grandes sociétés du nord des Alpes - qui fonctionnent avec ou sans l'accord des Génois -, ainsi que quelques maisons de Toscane. Il y a donc lieu de déterminer quel est le rôle de ces grands marchands du nord des Alpes, des marchands allemands surtout. D'autre part, il y a un échange très intense entre la France méridionale et l'Espagne par l'intermédiaire des marchands français, échange qui s'effectue de préférence par la voie maritime mais aussi par les cols des Pyrénées. Nous savons également que les Génois ont acheté du papier français pour l'importer en Espagne comme ils ont acheté du papier espagnol pour l'importer ailleurs. Le problème est de démêler ce puzzle.

J. Bréjoux : J'ai en ma possession deux papiers qui ont des filigranes semblables à ceux qui ont été montrés tout à l'heure. L'un d'eux est daté de 1540 et provient des archives de Tolède. Il n'y a rien de précis là-dessus. On y relève simplement le pèlerin dont il a été question et la feuille est très fine. On y repère bien les vergeures, les chaînettes, etc.

C. Sirat : Cela semble répondre à la question posée tout à l'heure. Ce pourrait être un papier espagnol ?

M. Brinquis : Peut-être.

J. Bréjoux : M. Irigoin en est moins sûr.

Enquête sur l'existence de filigranes et de papiers de production belge jusqu'à la fin du XVe siècle

Jos DE GELAS* avec la collaboration de Inge VAN WEGENS*

Quelques considérations d'introduction

L'étude qui est à la base de cette communication est le fruit de deux ans de recherches conduites par des bénévoles dont l'occupation principale n'est pas en relation directe avec l'histoire du papier. L'intérêt apporté à cette étude par ces chercheurs n'en est pas moins grand car, dans le cadre d'un projet de restauration d'un moulin à papier à Alsemberg près de Bruxelles – dont les origines remontent au moins au XVIe siècle –, le papier, son histoire, l'historique des méthodes de production etc., sont des sujets qui les passionnent.

Afin d'éviter tout malentendu, il est indispensable, dans cette introduction, de définir le territoire sur lequel ont porté les recherches. Sa délimitation pouvait, en principe, se faire de deux façons : on choisissait la Belgique d'aujourd'hui ou bien on délimitait un territoire qui, pour la période de l'étude, correspondait à une structure territoriale représentant une unité administrative. Cette dernière est définie la plupart du temps, comme les «Anciens Pays-Bas» (fig. 1). D'une façon arbitraire, nous avons choisi la Belgique actuelle et ceci pour de multiples raisons.

– En premier lieu, ce choix limitait le territoire qui devait être analysé, ce qui était important compte tenu du temps que nous avions à notre disposition. De plus, pour faire des comparaisons avec des auteurs comme Charles Briquet, il valait mieux choisir le même concept de territorialité que celui dont les auteurs du XIXe siècle s'étaient servi[1].

– L'autre constatation qui confortait notre choix, était que la partie nord des «Anciens Pays-Bas», la Hollande, n'a vu l'introduction d'une production papetière qu'à partir de la fin du XVIe siècle et dès lors, nous n'avions pour ainsi dire, pas de perte d'information[2].

* Dans l'ordre des noms cités : membre de l'IPH, responsable du moulin à papier Herisem ; membre du BPH, responsable du moulin à papier Herisem.

1. C. M. BRIQUET, *Les filigranes. Dictionnaire historique des marques du papier dès leur apparition vers 1282 jusqu'en 1600*, Hildesheim-Zürich-New York, 1984, 4 vols.

2. H. VOORN, *De geschiedenis der Nederlandse papierindustrie I. De papiermolens in de provincie Noord-Holland*, Haarlem, 1960, p. 5-8.

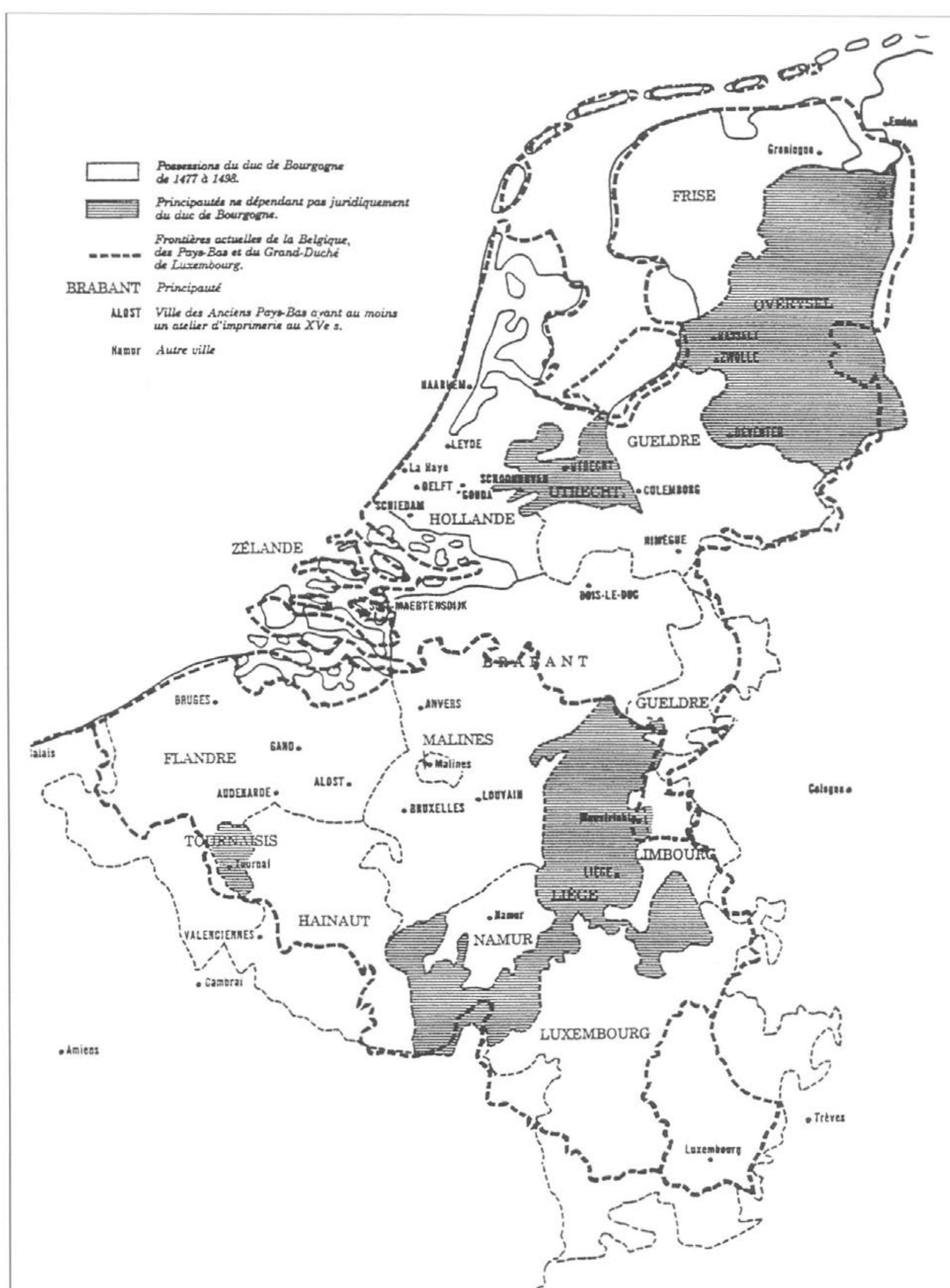


Figure 1
Carte des «Anciens Pays-Bas»

Le seul territoire qui pose problème est constitué de quelques départements du nord-ouest de la France qui appartenaient aux Ducs de Bourgogne, les souverains des «Anciens Pays Bas»[3]. Dans cette région, la production papetière est attestée à partir du XIVᵉ siècle en plusieurs endroits[4]. Pour éviter d'éventuelles incompréhensions dans notre analyse, nous avons pensé qu'il était préférable d'exclure cette région. Limiter le choix de notre étude à la Belgique actuelle ne déprécie en aucun cas sa valeur.

Pour la Belgique, l'étude générale de son histoire papetière est fort loin d'être écrite et d'être étudiée en profondeur. En dehors de quelques publications sporadiques, il n'existe aucun livre sur l'histoire de cette industrie. Cette constatation est aussi valable pour l'étude des filigranes de cette production papetière. Comme le temps ne nous permettait pas de faire de longues recherches dans les archives – qui sont abondantes –, de recenser les filigranes et de les étudier, nous avons orienté nos travaux sur quelques secteurs bien définis. Nous avons consulté les inventaires de Briquet et de del Marmol. Ensuite nous avons fait une enquête dans certains incunables de production belge et sur des publications les concernant. Enfin, nous avons étudié l'histoire de quelques moulins particuliers. Les résultats que nous allons exposer, associés à ceux d'autres recherches que nous avons déjà menées sur l'histoire de la papeterie belge dans le passé, nous ont permis de formuler une hypothèse qui pourra certainement orienter des recherches dans le futur.

Etat de l'étude des filigranes belges jusqu'à la fin de 1996

Par A. Radermaecker, spécialiste des filigranes et membre de «l'International Association of Paper Historians» (IPH), nous avons eu à notre disposition une copie de la publication du Baron del Marmol[5]. Cette publication de 1900 est présentée comme une annexe aux volumes de Briquet et reproduit un certain nombre de filigranes recensés dans les archives belges. Malheureusement, cette oeuvre ne contient aucun filigrane répertorié dans un document remontant à la période de nos recherches. De même, la collection des papiers filigranés de la Bibliothèque Royale ne pouvait servir de base et ce, pour deux raisons: le répertoire ne comprend aucune description des filigranes, et aucun des documents ne date de la période qui nous intéresse.

La seule autre publication que nous avons pu étudier, en dehors de quelques informations trouvées dans *BPH* (revue des Historiens belges du papier), est un texte de E. Persoons, direc-

3. Bibliothèque Royale Albert Iᵉʳ, *Le cinquième centenaire de l'imprimerie dans les «Anciens Pays-Bas»*, Bruxelles, 1973 [Catalogue d'exposition].

4. M. A. ARNOULD, «Quand sont apparus les premiers moulins à papier dans les anciens Pays-Bas?» dans *Villes d'imprimerie et moulins à papier du XIVᵉ au XVIᵉ siècle, aspects économiques et sociaux*. Colloque International Spa, 11-14/IX/1973, Bruxelles, 1976, p. 267-298 ; J.-L. BOITHIAS, C. MONDIN, *Les moulins à papier et les anciennes papeteries d'Auvergne*, Nonette, 1981.

5. F. DEL MARMOL, *Dictionnaire des filigranes*, Paris-Namur, 1900.

teur des Archives nationales[6]. En 1969, à la suite d'une publication de G. Piccard sur les filigranes, il concluait :

«Il faut qu'en Belgique nous approfondissions l'étude des thémes suivants :
- l'histoire des moulins à papier ;
- l'analyse du commerce des papiers ;
- l'inventaire des filigranes des diverses archives».

Nous devons malheureusement constater, que depuis cet appel de E. Persoons, aucune étude, sur aucun des points cités ci-dessus, n'a été menée par un institut de recherche. Seules quelques informations fragmentaires ont été récoltées pas des membres de l'Association des Historiens belges du papier. En ce qui concerne les filigranes, l'étude est limitée à quelques indications pour le XVIII^e^ et le XIX^e^ siècle. En conclusion, je dirai qu'il apparaissait clairement, depuis le début de notre enquête, que nous étions face à un vaste territoire où tout restait à faire.

1. L'inventaire Briquet : sa valeur pour la recherche des filigranes belges avant 1500

Bien que la collection des filigranes publiés par Ch. Briquet nous ait servi de référence, on sait peu de choses sur la valeur intrinsèque de cette publication. Nous savons, par des informations de l'IPH, qu'elle ne comprend qu'un petit nombre des filigranes que l'auteur a collectionnés. De plus, des études récentes font apparaître que le dessin d'un filigrane n'est pas le meilleur moyen de comparaison, et Briquet n'a pas toujours été des plus méticuleux dans ses dessins.

Tenant compte de ces informations, nous nous sommes permis de faire une analyse de la publication de Briquet[7]. Dans le tome I de l'édition de 1984, nous avons repris chaque filigrane originaire d'une archive belge dont la date se situait dans la période qui nous occupe. Pour les 67 filigranes retenus, aucun n'était déterminé par Briquet comme étant de production locale, alors qu'il est prouvé à présent que cette production locale de papier existait[8]. Les conclusions de Briquet nous ont parues contradictoires avec cette constatation mais compréhensibles. En effet, au moment où Briquet tire ses conclusions – de même que del Marmol en 1900 – le plus ancien moulin à papier connu pour le territoire belge, était celui localisé à Dworp, près de Bruxelles, érigé en 1551. Forcément, les auteurs ont attribué les filigranes à une production étrangère.

Nous avons alors repris la sélection des filigranes du tome I et nous les avons étudiés une nouvelle fois en tenant compte des divers commentaires de l'auteur sur leur origine. Nous avons limité la collection aux filigranes antérieurs à 1435 car il ressort, autant de la publication du professeur Arnould, que des recherches de I. Van Wegens, que les plus anciens centres de production papetière en Belgique – Huy et Bruxelles – n'ont pas de moulins à papier avant

6. E. PERSOONS, *Watermerken in Belgische archieven*, Brussel, 1969 (Tijdschrift Bibiotheek en Archiefwezen).
7. C. M. BRIQUET, cf. n.1.
8. C. M. BRIQUET, cf. n. 1.

1430[9]. Ensuite, nous avons éliminé les filigranes dont l'origine était presque sûrement située hors de Belgique. Finalement, il restait un nombre intéressant de marques dont l'origine était plutôt décrite vaguement, comme par exemple «l'ancre» (Briquet 355, 356, 358, 378, 381, 382, 383, 392, 401 et 419). En tenant compte de quelques notions statistiques et de la fréquence d'apparition, personne ne peut écarter l'hypothèse d'une possibilité réelle qu'un ou plusieurs des filigranes proviennent d'une production belge.

La question qui se posait après cette première constatation était de savoir si l'une ou l'autre approche des informations contenues dans l'inventaire de Briquet, ou encore la combinaison de Briquet avec d'autres éléments, pouvait apporter des indications permettant une détermination plus exacte. Nous devons admettre que le manque d'éléments historiques sur les moulins, leur production ainsi que sur le commerce du papier, laissent la question sans réponse. La conclusion provisoire réside dans l'espoir de trouver un jour un filigrane belge, mais ceci, après des recherches plus approfondies.

2. La consommation de papier par les premiers imprimeurs belges

Pour composer son catalogue des filigranes, Briquet s'est basé uniquement sur des documents contenus dans divers dépôts d'archives. Or, l'autre grand consommateur de papier est l'imprimerie. Comme nous disposons de preuves montrant qu'à partir de la fin du XVI^{e} siècle, certains imprimeurs belges avaient leur propre production de papier dans des moulins qui leur appartenaient, il devenait évident d'étudier la situation au XV^{e} siècle. De plus, notre attention fut attirée par une publication de 1841 portant sur un imprimeur du XV^{e} siècle à Audenaarde, selon laquelle ce dernier était aussi papetier[10]. Sachant que la Belgique a connu un bon nombre d'ateliers d'impression dans plusieurs villes à partir de 1473, une étude des papiers dans les anciennes publications pouvait nous fournir les filigranes que nous recherchions. Le seul inconvénient est qu'une grande partie des incunables se trouvent à l'étranger et que la consultation ne pouvait être faite que d'une façon ponctuelle.

Un des imprimeurs de la première heure fut Arend De Keyzere qui, en 1480, installait un atelier à Audenaarde, ville de Flandre, connue aussi pour ses tapisseries. Entre 1483 et 1484, peu de temps après son installation à Audenaarde, l'imprimeur déménage vers la ville de Gand où il devient l'imprimeur officiel de la Flandre. Une étude de 1841 de Vander Mersch, notaire dans la ville d'Audenaarde, mentionne que cet imprimeur était aussi papetier. Malheureusement, de même que d'autres historiens comme M. A. Arnould et I. Van Wegens, nous n'avons trouvé nulle part trace de cette fabrication de papier. Selon I. Van Wegens qui a approfondi la question, Vander Mersch a probablement confondu la vente de papier effectuée par Arend De Keyzere dans sa librairie et une production propre. Comme un Pieter De Keyzer était, à partir

9. Nous remercions l'historienne I. VAN WEGENS, d'avoir mis à notre disposition son article présenté au congrés de l'IPH à Leipzig en 1996 et dont la publication est attendue sous peu dans *IPH Congressbook*.

10. I. VAN WEGENS, notes personelles.

de 1511, imprimeur et, depuis 1524, papetier à Gand, et que de plus, Arend avait un fils du nom de Pieter, une telle confusion est possible[11].

Une étude des filigranes de la première impression de Arend De Keyzere en 1480, connue sous le titre de *Petra* et dont un exemplaire se trouve encore dans les archives à Audenaarde, donne comme filigranes deux types bien connus : – la lettre Y gothique avec une queue tréflée ; – des armoiries de la ville de Troyes ou des fleurs de lis (fig. 2). Selon Briquet, chaque filigrane de cette production est d'origine française et plus spécifiquement de la région du Centre et de Troyes. Ceci indique que De Keyzere au début de son activité à Audenaarde, n'utilisait pas un papier de sa production propre, mais qu'il l'achetait dans un marché étranger avec lequel nos régions avaient un commerce intense. Par la suite, dans les publications, certaines marques de papier reviennent souvent mais de temps à autre de nouveaux filigranes apparaissent. Nous ferons ici référence à J. Machiels qui, dans sa publication sur l'oeuvre de A. De Keyzere, établit une liste complète[12]. Pour les nouveaux filigranes, l'indication sur l'origine de leur production se trouve dans le centre de la France, la région d'Ambert, la Champagne avec Troyes comme centre le plus important.

Avant de conclure, nous analyserons encore quelques éléments. En parcourant des publications sur l'imprimerie, nous avons collecté quelques indications supplémentaires sur le papier consommé par les imprimeurs. Le catalogue – composé à la suite d'une exposition en 1973 dans la bibliothèque royale – mentionne que lors de la commande de publications, les donneurs d'ordre imposaient à l'imprimeur l'achat du papier en France en raison de la qualité du support.

Cette information n'est pas unique. Plus tard, au XVI^e siècle, nous trouvons confirmation de commandes de papier d'impression en France, cette fois par le célèbre imprimeur belge, C. Plantin. La décision de Plantin n'était pas due à un reflexe patriotique mais à des raisons concernant la qualité du papier. Par la suite, certains imprimeurs comme Pieter De Keyzer à Gand et Jan Mommaert à Bruxelles achètent leurs propres moulins à papier, ce qui semble prouver que la qualité de la production de papier en Belgique était un problème majeur. Plus tard encore, en 1664, le gouvernement belge aide financièrement le papetier français Pierre Gautier à construire à La Hulpe des moulins à papier produisant un papier de qualité supérieure, afin d'éviter que le pays soit envahi par du papier hollandais.

Compte tenu du petit monbre de documents consultés, conclure que l'imprimerie belge n'a pas utilisé un papier de production locale est impossible. Pourtant, il est incontestable que l'imprimerie n'a jamais été au XV^e siècle et plus tard, un grand consommateur de papier de production locale pour les oeuvres de qualité. Ceci explique aussi en partie l'absence de corrélation entre la production papetière belge et l'évolution des centres d'impression comme Antwerpen, Gent et d'autres. Il faut donc croire que la qualité du produit qui sortait des battoirs

11. M. VANDECASTEELE, «De Gentse Papiermolen in de 16de eeuw» dans *Tijdschrift Stadsarcheologie,* 1991, jaargang 15, nr. 2, p 5-15.

12. J. MACHIELS, *Meester Arend De Keysere 1480-1490*, Gent, 1973.

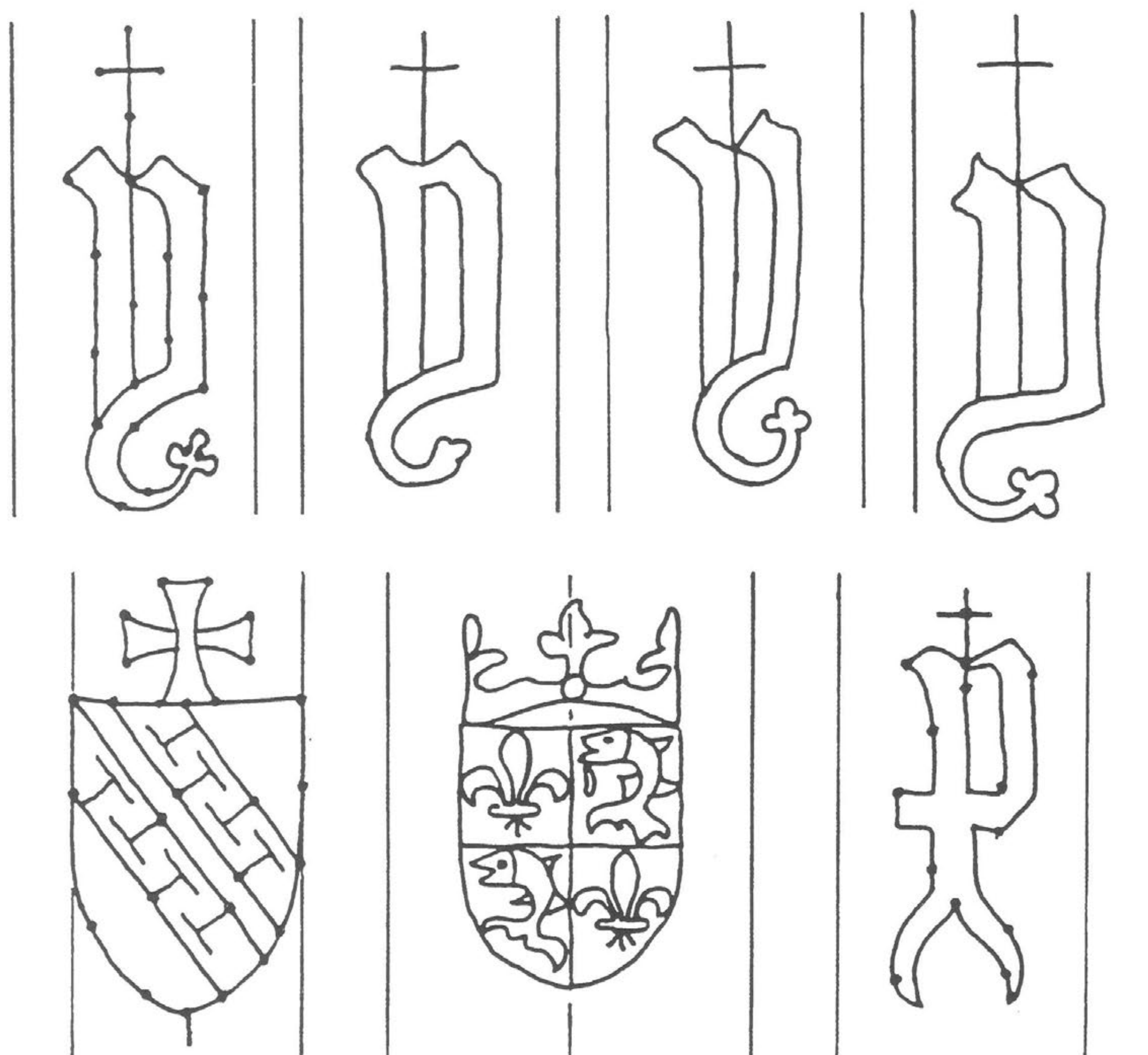


Figure 2
Reproduction de filigranes du *Petra* de A. de Keyzere

belges était plutôt médiocre. De ce fait, les incunables ne sont pas une source évidente pour identifier des filigranes belges.

3. L'histoire des battoirs : source d'information pour les filigranes

Nous avons déjà fait allusion dans notre introduction – en reprenant les constatations faites par E. Persoons – qu'une analyse de l'histoire des battoirs belges reste à faire. Il est évident que sans cela, la Belgique ne pourra pas servir de référence dans une étude ou une publication. Depuis quelque temps, les historiens belges du papier, tous bénévoles, ont fait nombre de découvertes intéressantes dont les conclusions attendent encore d'être publiées. Certaines ont déjà fait l'objet de publications partielles lors des congrès de L'IPH. Il est maintenant prouvé que le début de la production papetière en territoire belge – comme défini dans notre exposé – se situe dans la première moitié du XV^e^ siècle. Le plus curieux est que, presque en même temps, démarrent deux centres de production bien distincts. Le Professeur Arnould a décrit brièvement le centre de Huy lors de sa participation en 1973 au colloque de Spa sur le thème « Villes d'imprimeries et moulins à papier »[13]. L' historienne I. Van Wegens en a apporté la preuve pour la région bruxelloise au congrès de l'IPH à Leipzig en 1996[14].

En collaboration avec I. Van Wegens, à partir de documents qu'elle a trouvés dans les dépôts des Archives nationales ainsi que sur mes propres recherches, nous avons découvert dernièrement un certain nombre de documents qui servent de base au présent chapitre. Pour compléter l'inventaire, nous avons également repris certaines des notes contenues dans l'étude malheureusement non encore publiée, de D. Van Coillie-Renard[15].

Inventaire des moulins à papier et des papetiers du Brabant au XV^e^ siècle

Année de construction	Commune	Nom du moulin	Propriétaire du moulin / papetier
1439	Linkebeek	Slijpmolen	Duc de Bourgogne
1458-59	Alsemberg	Tenbroekmolen (?)	Willem le papetier
1462	Dworp		Rummer le papetier
1468	Linkebeek		Meeus le papetier Peter le papetier
1475	Kraainem	Verkrankenmolen	Merten van Canegom
1476	Braine L'Alleud	Slijpomolen	Châtelin de Beersel

13. M. A. Arnould, cf. n. 4.

14. I. Van Wegens, cf. n. 9.

15. D. Van Coillie-Renard, *Recherches sur les origines de la papeterie dans la région bruxelloise,* 1977-1983, mémoire non publié mis à notre disposition.

Année de construction	Commune	Nom du moulin	Propriétaire du moulin / papetier
1479	Zaventem	Rattenmolen (?)	Willem Fassenack papetier
1490	Kraainem	Verkrankenmolen (?)	Willems fils du papetier
1490-91	Sint-Genesius-Rode	Tenbroekmolen (?)	Clement le papetier
1492	Linkebeek	Speldries molen	
1492	Heverlee	Moulin de l'abbé Du Park	
1494	Schaarbeek	Wijngaertmolen	
1495-96	Sint-Genesius-Rode	Tenbroekmolen (?)	Jan Paleydt papetier
1498-1501	Kraainem	Verkrenkenmolen	Hennen le papetier

Par manque de temps, nos recherches ne peuvent s'étendre pour l'instant à l'étude de la région de Huy incontestablement très importante pour cette période en ce qui concerne le nombre de moulins et la production. De plus, l'analyse détaillée de chaque moulin de la province du Brabant signalé dans le tableau était impossible. Nous nous sommes donc limités à trois moulins de la région bruxelloise. Le tableau montre à première vue un certain succès de l'industrie dans la région qui nous intéresse – si on tient compte de la croissance du nombre de battoirs – en particulier à partir de 1475. Cette tendance est confirmée par l'abondance de moulins à papier dans la même région bruxelloise le siècle suivant. Le nombre de battoirs fait plus que tripler. Il est donc presque impossible, en tenant compte du nombre de feuilles sorties de ces battoirs, que cette production n'ait laissé aucune trace dans les archives ou ailleurs. Le tableau des références aux battoirs du XVe siècle montre que si Briquet en avait eu connaissance, il serait peut-être parvenu à des conclusions différentes de celles de sa publication. Cette approche est contradictoire avec les conclusions du chapitre précédent et une clarification s'impose.

Pour le plus ancien moulin sur lequel I. Van Wegens a trouvé des documents d'archives remontant à 1439, nous utiliserons le rapport qu'elle a présenté au congrès des Historiens du papier à Leipzig il y a deux ans[16]. Le deuxième battoir que nous décrirons est celui localisé à Braine L'Alleud et pour lequel nous avons étudié un document que nous a remis I. Van Wegens.

Dans sa présentation sur le moulin de Linkebeek, I. Van Wegens nous apprend que Jaconet Herpijn, citoyen de «Dowaai» s'installa en 1439, dans un moulin déjà existant et appartenant au Duc de Brabant. Jaconet loua l'installation pour douze ans, et dut convertir le «moulin à aiguiser» en «moulin à papier»[17]. Nous attirons l'attention sur les liens que ce document fait

16. I. VAN WEGENS, Bruxelles, Archives générales du Royaume. Résultats de recherches mis à notre disposition.
17. *Ibid.*

apparaître : en premier lieu l'intervention des souverains dans la création du premier battoir ; de plus, dans le texte figure l'indication très importante de la provenance du premier papetier. En effet «Dowaai» n'est autre que l'ancien nom de la ville de Douai en France. Il y a donc des chances que si un filigrane était utilisé, il était en relation avec la dynastie du propriétaire, ou avait des ressemblances avec des filigranes connus et utilisés par le papetier dans son précédent lieu de travail, le Nord de la France. Si la deuxième hypothèse est retenue, distinguer les premiers filigranes belges ne sera pas une tâche facile.

Mais malheureusement, moins de douze ans plus tard, avant même que le premier bail de location de Jaconet s'achève, le Duc de Brabant se voit dans l'obligation de faire réexpertiser son moulin de Linkebeek[18]. Les experts du souverain constatent lors de leur visite sur place, que le battoir, ainsi que la maison annexe du papetier, se trouvent dans un état déplorable. Voici en traduction libre comment le texte décrit la situation: «Il était possible de rentrer d'un côté et de sortir par l'autre à travers les murs du moulin». Les vraies raisons de cette dégradation soudaine font encore l'objet d'études mais indiquent qu'il est très probable que des querelles entre meuniers voisins, ainsi que la mauvaise commercialisation du papier en sont la cause. Ce n'est qu'après quelques années, en 1463 seulement, que le Duc de Brabant trouve un nouveau papetier pour reprendre la production[19]. En ce qui concerne notre étude sur les filigranes, nous pouvons conclure d'une façon provisoire que, pour le premier quart de siècle de son existence, la production du moulin à papier à Linkebeek ne devait être fameuse ni en quantité ni en qualité.

La situation ne se redresse pas avant environ 1465. Un document de 1459, ne fait même plus mention d'un «moulin à papier» mais reprend de nouveau l'ancienne dénomination de «moulin à aiguiser». Plus tard, la production de papier semble reprendre car à intervalles réguliers nous retrouvons mention du battoir dans les archives ainsi que des références à la famille Van Den Bloecke qui en a l'exploitation.

Le deuxième battoir que nous avons étudié se trouve dans le domaine des châtelains de Beersel dans la localité de Braine l'Alleud. La date exacte de sa construction n'est pas connue actuellement. Le seul document connu sur ce battoir, pour le XV^{e} siècle, sont les minutes d'une procédure en justice. Vers la fin du XV^{e} siècle, les propriétaires du moulin, les châtelains de Beersel, refusaient de payer une rente au propriétaire du terrain du fait que l'installation industrielle n'avait pas produit de bénéfices depuis longtemps. Les raisons données pour cette rupture sont liées à l'état de guerre qui a régné dans la région pendant plus de dix années consécutives. Le châtelain de Beersel, homme d'influence à la cour, avait pris dans cette bataille le parti des Ducs de Bourgogne. Le moulin à papier, qui se trouvait à une distance respectable du centre des territoires des châtelains, avait d'abord été détruit et, lors d'une deuxième vague d'invasion, le propriétaire l'avait complètement démantelé pour éviter la ruine une seconde fois. Le texte précise à propos de cette seconde occupation : «le toit du moulin qui était en tuiles avait été enlevé afin

18. *Ibid.*
19. *Ibid.*

de donner l'impression que le bâtiment était délaissé». Il semble même, selon la documentation, que le moulin fut reconstruit et était opérationnel à la fin du XV^{e} siècle.

Ces deux exemples dans l'histoire des moulins, démontrent que l'industrie papetière dans la région bruxelloise n'a pas connu un départ facile, le manque de continuité étant le problème fondamental et ce, pour de multiples raisons. Vu sous cet angle, il est parfaitement compréhensible que les grands consommateurs de papier, comme les imprimeurs et leur clientèle, aient eu recours à des sources d'approvisionnement plus stables, donc du papier de production étrangère qu'ils pouvaient se procurer facilement dans les nombreux marchés annuels se tenant dans les villes de Flandre.

Conclusion

Il est vrai qu'au cours de nos recherches limitées, nous n'avons pas déterminé de filigrane d'origine belge pour la période allant jusqu'à la fin du XV^{e} siècle. Elles ne furent pas plus fructueuses que celles de nos prédécesseurs. Ceci était à craindre car le nombre de fabricants et des battoirs restait tout de même très restreint. Cependant, ce résultat ne nous décourage pas car nombre de points restent encore ouverts. Entre autres, et sans que les questions énumérées constituent un inventaire complet, nous retiendrons :

- Que pouvons-nous découvrir pour la production de la région hutoise ?
- Le papier produit dans les installations appartenant au Duc de Bourgogne ou aux châtelains de Beersel a-t-il été consommé dans une section bien spécifique de l'administration brabançonne que nous n'avons pas encore étudiée ?
- Est-il possible que toute la production ait servi à un usage dans lequel la marque d'un filigrane n'était pas indispensable comme par exemple le papier d'emballage ou industriel et la tapisserie ?

Si nous pouvions, dans la suite de nos recherches, trouver une réponse à ces questions et à d'autres, nous pourrions tirer des conclusions plus précises.

Nous ne pouvons non plus nier que la production des premiers battoirs belges a également souffert, au cours du XV^{e} siècle, de la compétition énorme des papiers en provenance de l'Italie et de la France. Le trafic maritime, même en cette période, est trop peu étudié et donc méconnu, pour en connaître l'ampleur. Ce n'est pas sans raison que depuis la fin du XV^{e} siècle, et ceci pendant environ un siècle, Antwerpen fut la plaque tournante pour le commerce du papier dans le nord de l'Europe, sans qu'il y eut un battoir dans cette ville ou dans un périmètre de plus de trente kilomètres.

Nous conclurons, en nous référant aux conclusions portées par E. Persoons en 1969 et reprises dans notre introduction, qu'il est incontestable que, si nous voulons un jour pouvoir trouver un filigrane d'origine belge pour la production du XV^{e} siècle, et même jusqu'en 1750 environ, nous devrons avoir une connaissance approfondie de l'histoire des battoirs, de leurs papetiers et propriétaires, ainsi que de leur commerce.

Autour des papiers de la correspondance diplomatique ottomane

Annie BERTHIER*

La différence est peu souvent faite entre livres manuscrits et archives lorsqu'il est question d'en étudier le papier, sauf pour désigner la nature du document dont on parle. Or, en raison de leur destination même, différente de celle des livres, les papiers d'archives mériteraient d'être étudiés pour eux-mêmes, le traitement des feuilles destinées aux chancelleries n'étant souvent pas le même que celui appliqué aux papiers des livres. Les exemples sur lesquels je me fonde, choisis dans l'empire ottoman florissant, sont un peu en marge du sujet aujourd'hui débattu qui concerne le papier au Moyen-âge, mais les points de méthodologie soulevés pourront, je l'espère, servir pour d'autres périodes.

Les papiers d'archives présentent l'intérêt d'être en général datés avec indication du lieu de copie ; lorsqu'ils sont en feuillets mobiles ou en rouleaux, ils sont alors facilement observables en pleine page à la lumière, le format de la feuille originale étant parfois conservé ou reconstituable assez facilement.

Comme exemple, prenons le cas des papiers de la correspondance diplomatique provenant de l'administration ottomane et de l'administration française en poste en Turquie depuis quelques siècles, conservés actuellement dans nos fonds d'archives et nos bibliothèques. Pour l'instant, je ne ferai état que des documents conservés à la Bibliothèque nationale de France dans le fonds turc de la Division orientale, fonds très varié, mêlant livres et archives, pièces ottomanes, mais aussi productions d'occidentaux résidant en Orient ; le fonds dit des traductions est même composé de volumes où sont reliés ensemble papiers oriental et occidental selon que le texte est écrit en turc ou en français).

Les documents d'archives du fonds turc sont assez nombreux ; ils datent pour la plupart des XVII^e-XVIII^e siècles. L'étude de leurs filigranes, de leur provenance, de leur préparation particulière, de leur épaisseur, de leur format permettrait de compléter ce que l'on sait concernant les papiers des livres manuscrits.

* Bibliothèque nationale de France – Division orientale du département des manuscrits.

On y constate une grande diversité de provenances pour un même lieu de copie ou une même date (Italie, Allemagne, France ou production locale) ; le papier importé comme matière brute est traité sur place pour le lissage et la coloration, avec un lissage d'un seul côté de la feuille pour les papiers des XVIe-XIXe siècles ; enfin, des qualités, des couleurs, des épaisseurs, des formats, très divers.

Une liste incomplète des documents d'archives du fonds turc figure dans J. Reychman et A. Zajaczkowski, *Handbook of Ottoman-turkish diplomatics*, 1968, p. 39 ; on peut y ajouter les cotes suivantes :

- supplément turc 1195 (42 pièces officielles de la chancellerie ottomane et autres lettres particulières, dont une lettre de Soliman à François Ier, actes de nomination de cadis, un lot de 1621-1622 sur le remboursement de deniers publics) et supplément turc 1196 (179 pièces officielles du même genre).
- supplément turc 1448 (29 documents du XVIIIe siècle concernant les Tatars de Crimée, divers rapports du *kethuda* de Bender et du vice-roi de Crimée, traités avec des occidentaux ; exemples de papier lissé d'un seul côté dont l'un de 78 x 58 cm avec un filigrane à l'aigle).

Pour conclure, disons qu'il faut souhaiter la continuation d'une enquête qui, bien qu'à peine initiée, semble se révéler pleine de promesses.

Discussion

Y. Porter : J'aimerais faire quelques remarques à propos de l'imprimerie et des documents de chancellerie. En ce qui concerne l'imprimerie, il y a un phénomène beaucoup plus visible en Orient qu'en Occident ; il est dû à la différence entre la typographie – puisqu'en Occident il ne s'agit que de typographie – et la lithographie, qui constitue en Orient l'essentiel de l'imprimerie et commence très tard (début du XIXe siècle). Les présupposés sont totalement différents ; avec la lithograhie, un papier très mince suffit, les encres sont grasses et s'impriment très facilement, alors que la typographie exige des papiers plus épais et plus élastiques. Par exemple, dans les premiers livres imprimés en Inde à la fin du XVIIIe siècle, lesquels ont d'ailleurs été imprimés par les Britanniques, le papier pour la typographie est souvent importé d'Angleterre et porte des filigranes, alors que le papier utilisé pour la lithographie une vingtaine d'années plus tard, dans les années 1820, est de fabrication locale et ces papiers sont totalement différents.

Pour ce qui concerne les documents d'archives dont parlait Mme Berthier, il y a beaucoup à dire notamment sur le format des pages. Déjà les traités d'épistolographie, dont le traité de Simi Neyshāpuri que j'avais publié en 1985, donnent non seulement les formats de papier convenables pour tel ou tel type de correspondance mais également des renseignements sur la couleur de ces papiers ; dans l'épistolographie royale, au XVe siècle, le papier doit obligatoirement être blanc, on n'utilisera pas de papier teinté. Il y a d'autres précisions, comme celle de la place du sceau : au milieu ou à la fin. Mais ce qui est intéressant à relever concerne la forme des pages : comme vous le savez, il y a beaucoup de lettres qui se présentent sous forme de rouleaux et qui sont en fait constituées de feuilles collées les unes à la suite des autres.

A. Berthier : Je n'en ai pas parlé, car il aurait fallu traiter de la valeur d'usage.

Y. Porter : En effet, le grammage n'est pas le même ; il s'agit souvent de papiers beaucoup plus forts et de qualités de papier souvent très luxueuses avec des inclusions, des semis d'or ou d'argent faits sur l'apprêt, papiers qui ne sont, en effet, apprêtés que d'un côté. La difficulté est de savoir comment déterminer la taille et le format original des feuilles que vous avez.

A. Berthier : La question est bien là : j'ai mesuré une feuille dépliée hier, elle fait 78 x 58 cm, ce qui est intéressant ; de plus, elle était bien lourde et bien blanche. Mais je n'ai pas de statistique sur la question. J'ai parlé tout à l'heure de matière brute importée. Il est intéressant de constater qu'on importait des papiers dans l'empire ottoman. Pour quels usages ? Ceci reste encore à préciser. Or, ces papiers étaient par la suite traités selon l'usage auquel ils étaient destinés : semis d'or, couleurs. Prenons pour exemple les petits livres de poésie, colorés juste à l'endroit du texte, les marges restant blanches : ils sont préparés pour le copiste qui peut copier son poème sur les deux colonnes colorées. Il y a aussi, sans parler des papiers marbrés, les papiers « silhouettés », c'est-à-dire ornés dans les marges de motifs en couleur intégrés à la masse du papier, opération réalisée après la fabrication du papier.

Y. Porter : Ma dernière remarque est en relation avec l'importance de la consommation de papier. Il est curieux de noter que le secrétaire de l'administration safavide – nous le savons par un texte du début du XVIII^e^ siècle – reçoit par an 30 rames (de 500 feuilles) de papier de l'Inde, ce qui paraît ridicule en nombre de feuilles, pour la totalité du secrétariat de l'administration safavide.

J. Bréjoux : 15 000 feuilles, c'est déjà beaucoup.

Y. Porter : Pour l'administration entière d'un état pendant un an ? Il est vrai que de nos jours on en utilise beaucoup plus.

Le passage du papier artisanal au papier de grande série à la fin du XV^e siècle

Jacques Bréjoux*

Au XV^e siècle, une série d'événements va bouleverser production et utilisation du papier. Des phénomènes en apparence très hétérogènes vont provoquer la mise en place, pour environ 300 ans, d'un processus abondamment décrit et relativement bien connu surtout dans sa dernière période. La nécessité d'alimenter les ateliers d'impression naissants est à l'origine de ces événements. Très vite, l'utilisation des langues vernaculaires dans l'expression écrite va amplifier ce mouvement. Parallèlement, et d'une manière progressive, s'organise un circuit de récupération des chiffons «extrêmement usés» pour approvisionner les nouvelles fabriques en matière première.

Les ateliers existent. Le matériel – piles à maillet, cuves, formes, presses – est déjà en place. Ce qui change, c'est l'échelle : on va passer de ce qu'on appellerait aujourd'hui une production artisanale à une production industrielle, et fabriquer quelque chose de nouveau.

Ce phénomène entraînera un changement d'attitude de l'artisan et le regard porté sur la production ne sera plus le même. Même si le lin et le chanvre restent du lin et du chanvre, l'état dans lequel on les trouve avant de les mettre en pâte aura une influence déterminante sur les choix techniques que l'on est obligé d'adopter.

Les rapports étroits que j'entretiens depuis une trentaine d'années avec les pâtes, permettront peut-être d'éclaircir certains points.

Mon objectif fut dès l'origine, de me rapprocher le plus possible, d'abord esthétiquement, puis qualitativement, des papiers produits à l'époque de la Renaissance, tout en sachant pertinemment que l'on ne remonte pas le temps. Cependant, la connaissance que nous avons des fibres et des phénomènes qui concourent à la fabrication des pâtes, celle de la confection des feuilles, et une pratique assidue, m'ont permis de le réaliser bien mieux que je n'aurais pu l'espérer.

J'ai longtemps cru que les chiffons de lin que l'on récupère à l'heure actuelle en faisant les greniers, n'étaient pas suffisamment usés pour qu'une pile hollandaise puisse les réduire correctement en pâte sans trop les engraisser. J'ai donc adopté un compromis : un pourcentage de

* Maître papetier, Moulin Du Verger, Puymoyen La Couronne.

30 ou 40 % de lin en étoupe ou en filasse et, pour simuler l'usure des toiles anciennes, des linters de coton pour compléter. J'ai progressivement augmenté la proportion de lin, autant pour des raisons historiques (il n'y avait pas de coton de manière significative dans le papier avant la fin du XVIII[e] siècle) que pour des raisons pratiques (je trouve le coton bien trop sensible aux variations hygrométriques pour l'utiliser dans des papiers à faible grammage comme le sont les papiers anciens), jusqu'au jour où je me suis aperçu que je raisonnais sur des idées préconçues.

En effet, même très rudimentaire, la pile hollandaise dont je dispose est infiniment plus puissante que ne l'étaient les piles du début du XIX[e] siècle ; elle est donc en mesure de défiler très rapidement des chiffons de lin sans abîmer les fibres et permet ainsi de produire une pâte apte à former des feuilles souples, à longues fibres, tout à fait semblables aux meilleurs papiers anciens. Cela m'a conduit aussi à m'interroger sur l'appauvrissement des fibres raffinées dans les cylindres, par rapport à celles travaillées avec les maillets.

Il s'agit là, principalement, d'une question de puissance : si la pile hollandaise du XVIII[e] siècle est plus performante que la pile à maillets, je dirais volontiers qu'elle l'est lorsqu'elle se trouve à la limite de ses possibilités et nécessite un temps beaucoup trop long pour, tout à la fois faire une pâte homogène et respecter convenablement la fibre. Avec une pile performante, le problème ne se pose plus et l'on dispose de tout son temps pour raffiner en douceur et sans couper. On obtient ainsi des résultats bien meilleurs qu'en utilisant des filasses ou des étoupes de lin qui se révèlent être bien plus dures à travailler et donnent des papiers trop secs et trop nerveux. Pour pouvoir utiliser ces matériaux, il faudrait les user artificiellement ou procéder comme pour la préparation des pâtes décrites dans les recettes de fabrication du papier «talhi».

Il est à remarquer qu'on a commencé à utiliser les piles hollandaises vraiment performantes, au moment de l'industrialisation, et pour fabriquer des papiers qui n'ont plus rien à voir avec les papiers antérieurs. En fait, les piles modernes n'ont jamais travaillé des chiffons de lin ou de chanvre pour faire des pâtes semblables à celles du siècle précédent. De là viennent les préjugés sur la capacité de la pile hollandaise à conserver, en partant d'un chiffon de lin, une fibre longue tout en contrôlant l'absorption de l'eau par les fibres pendant le raffinage.

Pour nous aider à comprendre ce qui s'est passé durant la période transitoire entre la production des petits ateliers du Moyen Âge et les fabriques de la Renaissance et du XVI[e] siècle, rappelons quelques faits.

Les descriptions que nous connaissons des fabrications d'Extrême-Orient et du Moyen-Orient montrent assez clairement, tant dans la préparation des pâtes que dans leur confection, le séchage et la finition des feuilles, un rapport unitaire très proche de l'objet que l'on façonne, rapport qui correspond à celui de l'utilisateur. Les papetiers occidentaux, à partir du XVI[e] siècle, sont bien loin de ce genre de préoccupation.

Dans leur projet, les premiers papetiers avaient pour objectif de remplacer, en l'imitant au mieux, le support antérieur : tissu de soie en Exrême-Orient, parchemin au Moyen-Orient. Un produit meilleur marché remplace un produit très cher et cependant assez proche pour ne pas entraîner de modifications importantes pour l'utilisateur. Le papier des chinois est adapté au

pinceau ; celui de l'Islam, longtemps apprêté comme un papier couché moderne, au calame et aux techniques des enlumineurs et des miniaturistes. Cet apprêt fait d'ailleurs beaucoup penser à la préparation des parchemins.

La très grande connaissance des fibres végétales : – celle de la pratique des non tissés à base de différentes écorces en Extrême-Orient, en particulier celle de l'arbuste que l'on finira par appeler le « murier à papier » ; – l'usage plurimillénaire du lin et du chanvre au Moyen-Orient (la similitude des opérations dans la préparation des fibres destinées au tissage et à la fabrication du papier) ; – le rouissage naturel ou artificiel ; – l'assouplissement par battage (piles et foulons), se retrouve dans toutes les traditions et l'exploitation des qualités naturelles des matériaux est remarquable. La façon de contourner les obstacles techniques pour rendre les fibres plus dociles est constante : elles se dispersent mal à cause de leur très grande longueur, en Orient, on leur ajoute un dispersant naturel, et au Moyen-Orient on les coupe aux ciseaux pour faciliter l'homogénéisation de la pâte ; le rouissage naturel ne suffit pas, on ajoute de la soude, etc.

Certaines opérations mal menées ou insuffisamment poussées, l'absence de presses puissantes, ont contribué à accréditer la légende du papier de coton à cause de l'aspect de buvard mou que peut prendre une feuille faite de lin mal travaillé et dont les manipulations répétées ont cassé l'apprêt qui la rendait à la fois imperméable et un peu rigide.

Par chance, le lin et le chanvre sont remarquablement adaptés à la fabrication du papier : ils possèdent un excellent rendement dans le rapport absorption d'eau/restitution de liaisons. Ceci est dû aux nombreuses fibrilles qui apparaissent sur la fibre quand on la bat dans l'eau. Au moment où l'on forme la feuille et quelle que soit la méthode employée – forme flottante, souple ou fixe –, les possibilités d'exploiter ces liaisons sont multipliées par la présence de ces fibrilles.

En effet, pour qu'une liaison potentielle entre deux chaînes moléculaires de cellulose s'opère, il faut un angle favorable. Une fibre très lisse, même gorgée d'eau, aura très peu de liaisons exploitables. C'est ce qui caractérise le papier buvard, à la fois hydrophile et fragile. La présence des fibrilles multiplie la possibilité d'angles favorables au moment de la formation de la feuille, donc le nombre de liaisons réalisées. L'utilisation d'une bonne presse, en rapprochant les fibres dans le même temps que l'eau est expulsée, finit d'assurer la cohésion de la feuille.

Dans leur projet, les papetiers des dernières décennies du XV^e^ siècle sont très ambitieux. Il s'agit pour eux d'adapter des processus déjà bien maîtrisés à une production plusieurs fois décuplée. Une personne prend en main la fabrication des pâtes en continu et il n'est pas question de perdre une parcelle de la puissance hydraulique installée ; il faut rentabiliser au mieux le creusement d'un bief, son entretien ainsi que celui des bâtiments nouveaux très spécifiques qu'il a fallu construire. Une roue permet, en vingt-quatre heures, de transformer en pâte cinquante kilos de chiffons sortant du pourrissoir. Les papiers produits seront à la fois plus légers et adaptés aux formats des presses à imprimer. Ils n'auront plus besoin d'être tous encollés pour l'écriture, ce qui va simplifier cette opération (on encollait les feuilles par milliers en les mouillant dans un bain de gélatine, d'où la taille gigantesque des étendoirs) ; les papiers devront être suffisamment solides pour permettre la confection des livres et leur manipulation

future. Les quatre mille ou cinq mille feuilles quotidiennement produites par chaque moulin (deux ou trois fois plus si le moulin est à deux ou trois roues) n'ont plus grand-chose à voir avec les papiers antérieurs. Toutes proportions gardées, le changement qui s'opère de 1450 à 1550 est sans doute comparable à celui qui a marqué le XIX^{e} siècle. L'emprise de plus en plus grande des intermédiaires financiers et commerciaux sur les productions est, à cet égard, un signe très révélateur.

L'exceptionnelle qualité des papiers des incunables s'explique sûrement par la persistance d'une manière de travailler qui n'a pas évolué sur une seule génération et, pendant quelques dizaines d'années, par la nécessité de faire au moins aussi bien que ce qui existait déjà : le livre calligraphié sur parchemin. On ne peut pas dire que par la suite la qualité des papiers se soit dégradée, c'est tout simplement un autre papier que l'on a produit. Ceci n'a pas empêché certains papetiers de continuer à fabriquer avec beaucoup de soin des feuilles destinées à des utilisateurs plus exigeants. On peut imaginer que si le monde européen avait évolué comme le monde japonais, nous aurions aujourd'hui une multitude de petites fabriques de papier que nous appellerions «traditionnelles» et qui perpétueraient un savoir-faire séculaire.

Cette période marque bien une étape charnière dans le rapport que les papetiers ont entretenu avec la fibre au cours de l'histoire en la domestiquant au fur et à mesure des progrès de la chimie, de la mécanique et de la maîtrise de l'énergie.

Au cours de ce colloque, ainsi que j'en ai fait part dans mon introduction et comme différentes interventions l'ont montré, les unités de production importantes et les centres de fabrication qui ont précédé l'apparition de l'imprimerie, ont été beaucoup plus importants que je ne le soupçonnais, et grâce aux techniques de production, l'aspect et la nature des papiers qui y étaient fabriqués étaient très proches des futurs papiers d'impression. Autrement dit, si l'apparition de l'imprimerie a fortement multiplié les sites de fabrication et les quantités produites, l'étape charnière est, elle, bien antérieure.

Discussion

E. Ornato : A quel moment en Europe occidentale se situe, d'après vous, cette période charnière du passage du papier artisanal au papier pré-industriel ?

J. Bréjoux : Ce que j'ai proposé est forcément schématique. Les choses se passent sur des périodes beaucoup plus longues, et les fabrications, pour des raisons particulières, perdurent dans des endroits isolés pendant des siècles alors même qu'elles sont archaïques. Si j'ai bien compris ce qui a été dit pendant ces trois jours, s'est installée en Italie, à partir du milieu du XIII^{e} siècle, une fabrication qui est l'embryon de ce que sera la fabrication générale du papier à la Renaissance, c'est-à-dire le papier d'imprimerie.

Je pense avoir bien pris soin de distinguer les différents usages possibles du papier car je crois, je le constate aussi, que le papier à écrire n'est pas le papier à imprimer : on ne traite pas un papier destiné à l'écriture de la même manière qu'un papier destiné à l'impression, on ne le colle pas de la même façon, sa préparation

est différente et on n'en produit pas les mêmes quantités. Prenons le collage : les chiffres de production du papier d'impression dans les moulins paraissent énormes par rapport à la production réservée à l'écriture. Quand je dis : on fabriquait 5000 feuilles de papier par jour, on n'en collait pas 5000 par jour pour l'écriture, c'est évident. Pour faire correctement un collage d'écriture, il faut tremper la feuille deux ou trois fois. Les collages de papier à impression qui sont des collages à 3%-4% de gélatine pour l'époque (de nos jours elle est beaucoup plus forte), nécessitaient la participation de tout le monde pendant plusieurs jours et on collait un nombre très élevé de feuilles en même temps, ce qui explique d'ailleurs la grande dimension des séchoirs. Cette question de production est un problème d'échelle.

P. Tschudin : J'ai mené une enquête pour cette période de mécanisation et j'en ai publié quelques résultats. Contrairement à ce qu'on lit dans d'anciens traités de l'histoire du papier, j'ai démontré lors de mon intervention au congrès d'IPH à Durham, publiée dans l'*Annuaire IPH* de 1988, que l'entreprise dite de manufacture, démarre avec une très grande production dès le XVIe siècle déjà (faits attestés par des documents d'archives). Ceci n'est possible que s'il existait auparavant l'appareillage et les connaissances techniques permettant d'augmenter cette production. Cette dernière suit la demande des imprimeurs. Dans ma conférence à Munich, il y a un an et demi, j'ai prouvé que les grands marchands qui, jusqu'alors contrôlaient le trafic du papier – du fait qu'ils finançaient les moulins, qu'ils en reprenaient la production et en assuraient la distribution –, perdent leur champ d'action au profit des imprimeurs qui vont commander directement au moulin la quantité et la qualité requise pour leurs livres. C'est là que s'est faite la différence technique entre le papier destiné à l'imprimerie et le papier destiné à l'écriture.

Revenons en arrière : nous notons un grand changement de type de papier entre la fin du XIIIe siècle et la seconde moitié du XIVe siècle : c'est l'époque expérimentale où ce changement de technique qui débute en Italie, probablement à la fin de la première ou de la deuxième décennie du XIIIe siècle, a évolué ; on a réussi à modifier la technique pour obtenir une meilleure qualité et aussi pour augmenter la production. Ce processus se termine durant la seconde moitié du XIVe siècle et c'est à cette période déjà, qu'on constate une grande production.

A la question : où va la production ? Il s'agit de milliers de feuilles par jour. Si l'on tient compte de ce que l'on trouve dans les archives d'un couvent, ou d'un évêque ou d'un secrétaire de ville, on constate qu'ils achètent la production d'une demi-journée ou d'une journée par année. Où disparaît le reste du papier ? Quelle est la destination du papier, à part l'Eglise, les archives – lesquelles ne consomment pas beaucoup de papier – et la correspondance diplomatique (la correspondance privée étant restreinte aux professeurs d'université et aux grands marchands) ? Cette question a été posée au Congrès de Prato et MM. H. J. Martin et R. Chartier ont apporté une réponse claire : on a sous-estimé le rôle des *scriptoria* dans les cités ou les nouvelles universités. C'est là que passe le papier. Les manuscrits commandés en très grand nombre aux *scriptoria* étaient de médiocre qualité ; dès qu'on a pu les remplacer, soit par des éditions imprimées soit par un retour aux manuscrits soignés, on les a mis à l'écart (on en trouve des restes dans les reliures des XVIe-XVIIe siècles) ; la tradition manuscrite n'a pas été coupée d'un jour à l'autre avec la découverte de Gutenberg, elle persiste à grande échelle jusqu'à la fin du XVIe siècle. De même, une grande partie de la production servait aux carnets d'étudiants ; or, contrairement aux documents d'archives, à la correspondance diplomatique ou aux décomptes des grands marchands, ils ne sont pas conservés.

Nous avons la chance de posséder un document original sur la fondation d'un moulin au XIVe siècle faite par un grand commerçant. D'autres exemples suivent. Ces financiers-commerçants ont attiré dans les moulins des papetiers italiens comme gérants et des ouvriers, en ayant bien réfléchi à la qualité des marchandises et surtout à la quantité à produire. C'est là, pour moi, que se situe la transition entre entreprise artisanale et industrie.

J. Bréjoux : Je me permets de revenir sur la différence entre le papier à imprimer et le papier à écrire. Les papiers à imprimer, même ceux des incunables, sont extrêmement peu collés, je dirais quart de colle, soit un collé impression. Par la suite, les imprimeurs ont essayé d'obtenir des imprimés non collés. Dans un arrêté de Louis XIV, il est stipulé que les papetiers doivent produire des papiers collés de la même façon, pour les imprimeurs et pour l'écriture, ce que les imprimeurs s'empressent d'oublier car ils ne veulent pas de papier collé : la colle use les caractères, on ne peut pas mouiller correctement, les presses ne sont pas assez puissantes et l'impression est défectueuse.

E. Ornato : Il me semble que Piccard dans son introduction au volume sur la «tête de boeuf» dit aussi que le papier pour l'impression était peu collé et il cite des documents à ce sujet ; il y a un texte daté d'environ 1470, dans lequel le typographe milanais, Antonio Zarotto, fait une commande directe de papier ; il souligne que ce dernier doit être spécifiquement adapté à l'impression sans préciser en quoi. Nous avons trouvé dans nos données des résultats qui nous amèneraient à faire remonter plus haut dans le temps un phénomène situé généralement au XVI^e siècle, sans doute parce que dans beaucoup de régions cela se situe au XVI^e siècle. Par exemple : nous trouvons la coexistence dans un même ensemble, de plusieurs paires de formes ; ceci implique que la taille, la capacité productrice des moulins était, dès cette époque, sans doute plus forte qu'on ne le pense. C'est un chemin linéaire bien soutenu par les historiens du papier moderne : on débute par de petits moulins, peu de roues, peu de piles et une seule cuve et, petit à petit, vers le XVII^e siècle, on commence à avoir plusieurs cuves. Ce n'est pas vraiment mon opinion. Bien sûr, il y a le cas de Gênes où il y avait une production énorme avec toute la puissance concentrée sur les roues et les piles, et une seule cuve pour économiser du personnel. Mais je pense que déjà au XV^e siècle se présentait le même phénomène, surtout en Italie du Nord, dans la région du lac de Garde, là où se situe le centre principal de production du papier jusqu'à l'avènement des moulins des pays germaniques. Nous avons aussi des preuves que ces moulins, avaient de très bonne heure, une production différenciée qui était dirigée – avec les mêmes filigranes d'ailleurs – vers des pays différents et servait à des usages différents. Les formes étaient déjà fabriquées au départ pour ce type de production : cela se voit par la façon différente de traiter la relation entre le filigrane et les fils de chaînette environnants. Le fil de chaînette porteur, complémentaire, disparaît car il devait sans doute gêner à cause de l'écartement excessif des deux pontuseaux adjacents au filigrane et de la trop grande ampleur que l'on donnait au filigrane, ce qui affaiblissait le papier. Dans des pays comme l'Autriche où il n'y avait pas d'imprimerie, la plupart des feuilles portent un fil supplémentaire, ce que nous avons appelé un *pseudo filone.* D'un autre côté existent les imprimeurs qui, eux, veulent des filigranes étroits et des écarts de fils de chaînette étroits, déjà vers 1470. Voilà de quoi alimenter le débat.

J. Bréjoux : Techniquement, plus on produit, plus la forme est utilisée, et plus on a intérêt à avoir un réseau de pontuseaux serré. Il ne faut pas oublier que les formes sont petites. On fait beaucoup de papier mais avec des formes petites. La feuille pèse en moyenne une dizaine, une douzaine de grammes. Il faut serrer au maximum pour faire durer le matériel. On a parlé hier du roulement des formes. Avec une forme on faisait beaucoup de feuilles, mais la paire de formes – puisque les formes marchent par paires – durait rarement plus de deux ans. Plus la forme est serrée au niveau du bois, des pontuseaux, mieux elle résiste. Cela permet aussi de travailler vite. C'est un geste qui, fait élégamment, à petite cadence, paraît très gracieux mais, répété toutes les 4 ou 5 secondes, doit être terriblement usant, et pour l'homme et pour le matériel.

P. Tschudin : Je voudrais revenir à la question du collage qui est intéressante. Je l'ai traitée avec le Professeur Halbey du Musée Gutenberg de Mayence. Elle est liée à celle de l'encre d'imprimerie. Gutenberg a fait des expériences pour obtenir une encre brillante, noire, mais il a imprimé aussi bien sur du papier que sur du parchemin : donc, son encre devait tenir aussi bien sur l'un que sur l'autre. C'est pourquoi, pour lui, un papier fortement collé était nécessaire. Ses disciples sont partagés. Certains, notamment ceux de Paris – cen-

tre de l'Europe jusqu'au milieu du XVIe siècle pour cette production de livres en parchemin selon la méthode de Gutenberg, avec des impressions d'illustrations non en bois mais en métal –, sont spécialisés dans cette production de luxe sur parchemin. Et nous avons les autres qui, pour satisfaire une grande clientèle, abandonnent le parchemin beaucoup trop cher et impriment sur papier. Ils n'ont plus besoin d'autant de colle car ils changent la composition de l'encre. Un autre processus, connu des annotations des imprimeurs intervient également : l'imprimeur doit humidifier la feuille avant d'imprimer et, après coup, le relieur doit l'humidifier encore une fois avant de relier. Il doit l'aplanir avec une solution d'eau contenant un peu de colle. A cela s'ajoute le fait que la composition de la colle change énormément ; dès le XVIIe siècle on ajoute de l'alun, ce qui rend la colle plus acide et se constate dans une détérioration du papier ; cette composante acide fait que ces papiers se détériorent un peu plus vite que les précédents.

D'autre part, nous savons que les imprimeurs fixaient dans leur commande directe aux papetiers – en excluant plus ou moins l'intermédiaire des marchands –, la quantité aussi bien que la qualité. Ils ont commandé, par exemple, des feuilles sans filigrane (lesquels affaiblissaient la feuille), des feuilles avec fils de chaînette assez étroits (lesquels fortifiaient la feuille), ainsi que des quantités de papier non collés – ou collés au minimum – car avec trop de colle sur le papier, l'imprimeur avait des difficultés à humidifier sa feuille.

E. Ornato : N'y a-t-il pas contradiction entre les exigences des imprimeurs et ce qu'attendait le lecteur ? Une feuille non collée n'avait-elle pas tendance à boire l'encre ? Aux XVe-XVIe siècles, on désirait lire et souvent annoter les livres et non les entreposer dans une bibliothèque. N'est-ce pas pour cette raison, l'insuffisance de collage, que le lecteur se plaignait de la qualité déficiente du papier ? Il faudrait regarder dans cette direction.

P. Tschudin : Il faut savoir que ce peu de colle supplémentaire, appliquée par l'imprimeur ou par le relieur en surface, suffisait alors comme support pour cette encre qui n'était pas aussi acide que l'encre de la fin du XVIe et surtout du XVIIe siècle, époque où elle est est la plus acide.

L. André : J'ai une question par rapport à ce qui a été dit sur les quantités de papier fabriquées par exemple au début du XIVe siècle. Si on fabrique 5000 feuilles par jour dans un seul moulin, une grande administration qui en consomme 15 000, absorbe trois jours de la production d'un moulin. Où passe le reste du papier ? Est-ce qu'on fabrique véritablement 5000 feuilles par jour ? Cela paraît énorme. Pour avoir travaillé sur le XIXe siècle, je considère que ce sont des rythmes de travail du XIXe siècle.

J. Bréjoux : Ce sont des rythmes de travail qu'on observe à partir du XVIe siècle, un peu partout. Il faut bien penser qu'un moulin est un investissement et que cela coûte extrêmement cher : il y a le bâtiment voûté (les bâtiments industriels voûtés ne sont pas nombreux) et le séchoir qui est très grand. Le moulin dans lequel je travaille et qui date de 1635, a un séchoir d'au moins 90 m de long sur 9 m de large ; je ne sais pas si vous vous rendez compte de la taille du bâtiment industriel que cela suppose. Il y avait trois roues dans ce moulin et la place pour sécher en même temps 500 000 à 600 000 feuilles collées. On produisait 15000 feuilles de papier par jour à raison de 200 à 250 jours par an. On est au XVIIe siècle et les Hollandais absorbent la totalité de la production de ce moulin pendant 60 ans.

L. André : Effectivement, le XVIIe siècle est une période postérieure.

J. Bréjoux : Dans la région où je suis installé, il y avait une centaine de cuves en activité, c'est-à-dire que l'on fabriquait par jour 100 fois 5000 feuilles de papier d'une douzaine de grammes et d'un format approximatif de 32 x 43 cm. C'est le volume de production. Il est quasiment assuré. Il est corroboré par le volume des chiffons qui rentraient et par les commandes. La question que je me pose est de savoir ce qui se passait avant l'imprimerie. Vous y avez répondu en partie tout à l'heure : une grande quantité des papiers produits n'a pas été conservée, celle utilisée dans les universités par exemple.

P. Tschudin : C'est une des premières questions à laquelle je me suis intéressé. Combien a-t-on produit par an ? J'ai trouvé un bon nombre de documents dans les archives et j'ai dû faire des calculs. J'ai pu consulter aussi ces contrats de marchands, établis, non sur le poids, mais sur le nombre de rames par an ; si on déduit les jours fériés, les dimanches, les kermesses, etc., on arrive à évaluer la production par jour. J'ai trouvé des annotations assez rares de papetiers eux-mêmes sur certaines conditions de travail, avec mention de la production journalière, et j'ai constaté que ce calcul de production devait être fait selon deux critères : celui de la capacité à préparer la pâte, qui est le critère essentiel ; le deuxième étant celui du format. Je constate par exemple, d'après ce que j'ai trouvé dans un de ces petits cahiers de papetier – un papetier de la fin du XVIIIe siècle, mais ceci est valable pour toutes les époques –, que la production journalière qui, à la fin du XVIIIe siècle, est réglée par les lois du compagnonnage à 9 rames par cuve et par jour, varie en fait énormément. Le papetier dit avoir produit un jour 5000, 5500 ou 6000 feuilles parce que c'était un petit format et qu'un autre jour où il a dû travailler avec une très grande forme, à deux, il avait produit 600 feuilles à la fin de la journée (il s'agissait de format éléphant et d'un papier épais comme du carton). Selon le lieu, selon les circonstances, le chiffre exact se situera entre ces extrêmes. D'après des documents de baillage de moulins du début du XVe siècle, qui sont des documents indiscutables, nous voyons que déjà, en 1432, existait une production de 2250 feuilles par jour. C'était avant l'imprimerie. Plusieurs questions se posent : où se procurait-on tous ces chiffons ? Qui achetait tous ces papiers ? Selon les décomptes de la ville de Bâle à la même époque, une ville qui comptait alors 12 500 habitants, la chancellerie achetait 2 rames et demie par année.

A. Berthier : Le papier ne servait-il qu'à écrire ?

E. Ornato : Il y a le papier d'emballage.

A. Berthier : Le papier ne servait-il pas à capitonner des boîtes, des armoires ? Au niveau de la production, le papier n'a pas exclusivement servi à l'écriture. Je pense au papier huilé qui servait à remplacer les vitres des fenêtres.

P. Tschudin : Le papier huilé n'était pas produit dans le moulin. Il existe plusieurs contrats de la même date : certains concernent exclusivement le papier réservé à l'écriture, dans d'autres, on fait la différence entre les sortes de papier, non seulement du point de vue du format mais également du point de vue de la qualité ; le papier d'emballage y figure aussi. Il faut cependant préciser que le papier d'emballage est un luxe. Le papier est un matériau cher. Dans une période encore plus tardive, Jean-Sébastien Bach a écrit une partie de ses manuscrits sur papier d'emballage parce qu'il ne pouvait pas se payer le luxe d'un papier normal. Ce qui, pour la restauration, pose aujourd'hui beaucoup de problèmes.

C. Sirat : Peut-être écrivait-on plus que nous ne nous l'imaginons actuellement. Les commerçants, les écrivains publics, les écoliers ont, à partir du XVe siècle, utilisé le papier – jusqu'en 1485 ils avaient aussi leurs tablettes de cire. Mais les lettres personnelles, les comptes se sont pratiquement tous perdus. N'est-ce pas cette écriture quotidienne pragmatique qui a utilisé toutes ces feuilles de papier que l'on ne retrouve plus de nos jours ?

E. Ornato : J'ai été étonné de la grande disparité de production de certaines papeteries par rapport à d'autres. A Fabriano par exemple, au début du XVe siècle, les papeteries dont on possède les comptes produisaient à peu près 800 rames par an, ce qui est assez peu. D'après le compte de la ville de Metz, édité par Briquet, on a produit 1050 rames par an. Dans une statistique donnée par Piccard dans son article de 1956 sur les papetiers allemands du début du XIXe siècle, la production moyenne par cuve moyenne était de 1200 rames par an, ce qui m'a beaucoup surpris car cela est minime. Il y avait coexistence de zones de grande exportation de papier où on surexploitait les machines, les hommes, etc., et d'autres, où il y avait un niveau d'artisanat

encore extrêmement primitif pour ainsi dire. Prenons par exemple la papeterie d'Arensbourg, au début du XVII[e] siècle : c'est un centre de production qui ravitaillait la chancellerie locale et le marché local. Parallèlement, à proximité ou dans d'autres pays, on produit du papier à tour de bras. Je pense qu'on oublie souvent qu'il y a une adéquation progressive de la production et du marché. Où allait tout ce papier ? Au début, il se répartissait sur un vaste territoire ; au fur et à mesure que des moulins locaux s'installent, et ce n'est pas fortuit car le transport coûtait très cher, le marché se rétrécit et seuls quelques centres arrivent à avoir un marché extrêmement large. Je pense qu'il faut avoir cet élément à l'esprit.

P. Tschudin : Selon certains documents, j'ai constaté des disparités énormes de production mais, en comparant ces données avec les notes de papetiers itinérants, il apparaît clairement qu'il s'agissait d'un problème de gestion de moulin. Nous avons par exemple un moulin qui produit 9 rames et plus par jour et, à côté, un moulin qui ne travaille que 3 jours sur 6 jours ouvrables. Pourquoi ? Le patron n'a pas de commandes, ne surveille pas ce que font ses ouvriers, le moulin est délabré, la roue tombe souvent en panne, l'approvisionnement en eau fait défaut, etc. Cette différence de production est donc liée à la gestion du moulin. Pour la question de la gestion, je vous renvoie à l'article sur les papetiers auvergnats paru dans le *Livre des Congrès IPH* , n°10, 1994.

J. Bréjoux : Il y a aussi un problème de marché. Je connais bien l'Angoumois et le XVII[e] siècle en Angoumois. La période croissante commence en 1620 et se termine en 1690 ; en 1690, 5 ou 6 moulins seulement sont en activité sur les 35 ou 36 moulins de la période précédente, simplement parce que la route commerciale entre la Hollande, la France et l'Espagne est coupée par les guerres et que les moulins s'arrêtent. Un moulin qui s'arrête, ne serait-ce que quinze jours, est un moulin perdu. Tout est en bois, rien ne doit sécher, car tout ce qui sèche se fend : les presses se fendent, les piles se défont, le bois pourrit parce qu'il sèche et se remouille, la roue prend du balourd, etc. Les moulins ne doivent jamais s'arrêter. Aussi, quand un moulin ne marche pas bien, il ne marche plus du tout.

B. Peltikoglu : J'ai lu différentes explications concernant l'encollage du papier. Selon certains, l'encollage se fait par trempage du papier dans une cuve contenant de la colle, pour d'autres, la colle est mélangée à la pâte, ou encore étalée au pinceau sur la feuille de papier. Quelle était la méthode utilisée dans la période du papier artisanal et celle du papier, disons, industriel ?

J. Bréjoux : L'encollage s'effectue selon différentes procédures : « l'apprêt » c'est ce qu'on appelle dans la période moderne « le papier couché ». C'est le système le plus ancien. Il a dû cohabiter ensuite avec celui du « trempage » où la feuille est immergée dans un bain de gélatine – additionnée plus tard de vitriol blanc et d'alun – et ensuite repressée pour répartir la colle puis séchée à nouveau. Pendant la période qui nous intéresse, il y a certainement eu coexistence entre le couchage ancien et le re-gélatinage que l'on va dire « moderne ». On voit apparaître le collage au trempé en même temps que la forme métallique se perfectionne, probablement en même temps que l'apparition du feutre. Entre parenthèses, je dirais que l'on n'ose pas trop se poser de questions sur le feutre car les éléments de réponses sont plutôt minces. Comment ont réagi les feutres lors des expériences de collage dans la masse avec de la gélatine ? A la fin du XVIII[e] siècle on effectue un peu partout de nombreuses expériences. Ceci a été notifié par Henri de Villemin dans son moulin de la Courade près d'Angoulème en 1778-79. Nous avons la chance extraordinaire qu'il ait tenu son journal pendant 30 ans, journal de fabrication, de description de techniques et d'expériences variées. Les échantillons qu'il décrit sont aux archives de la Jante, mais malheureusement ils sont trop tardifs pour nous. A partir de la mécanisation, on s'est aperçu qu'il était plus rentable de coller dans la masse car avec une colle au trempé il faut remouiller la feuille une fois séchée. On revient alors à des colles végétales, et à des amidons.

Optical-Electronic Methods in the Study of Medieval Paper in the Manuscript Division of the National Library of Russia

Denis O. Tsypkin *

1. This report has been prepared on the basis of work conducted by the Laboratory of Codicological Research, and of scientific examinations of the Manuscript Division of the National Library of Russia (NLR). The basic function of the laboratory is the creation of a method for the systematic codicological examination of large numbers of manuscripts, and a software program which will support this method. The laboratory was established only recently (in 1995). Our attention is thus currently centred on the creation and development of methodologies and software programs for the codicological study of manuscripts. Regular codicological examinations of manuscripts are also conducted.

Work on the creation of a Unified Electronic Database for the Manuscripts in the manuscript division was begun in 1996. It is proposed that the first experimental variant of the database be put into use by the end of this year. The core codicological investigation of manuscripts required for the completion of the database will be completed by our laboratory. In order to carry out this task, technologies for large-scale examination (and description) of the paper of medieval manuscripts are being developed. In this report, I will briefly describe the basic principles and methods involved in these technologies.

At first, attention will be given primarily to work on medieval manuscripts written with iron gall ink on paper of European manufacture. The methodology for examining manuscripts of this type has been derived from work with over 200 Russo-Slavonic, West European, and Greek codices from the 14th to the beginning of the 18th century.

2. For the total codicological examination of manuscripts in the Laboratory, a set of specialized optical-electronic instruments – the workspace for the Codicologist – has been developed. It is intended for conducting a complete codicological examination of a manuscript, from analyzing its binding, ink, and paints, to studying its handwriting and ruling. It is intended to allow the specialist codicologist not only to employ various traditional methods and methodologies

* National Library of Russia.

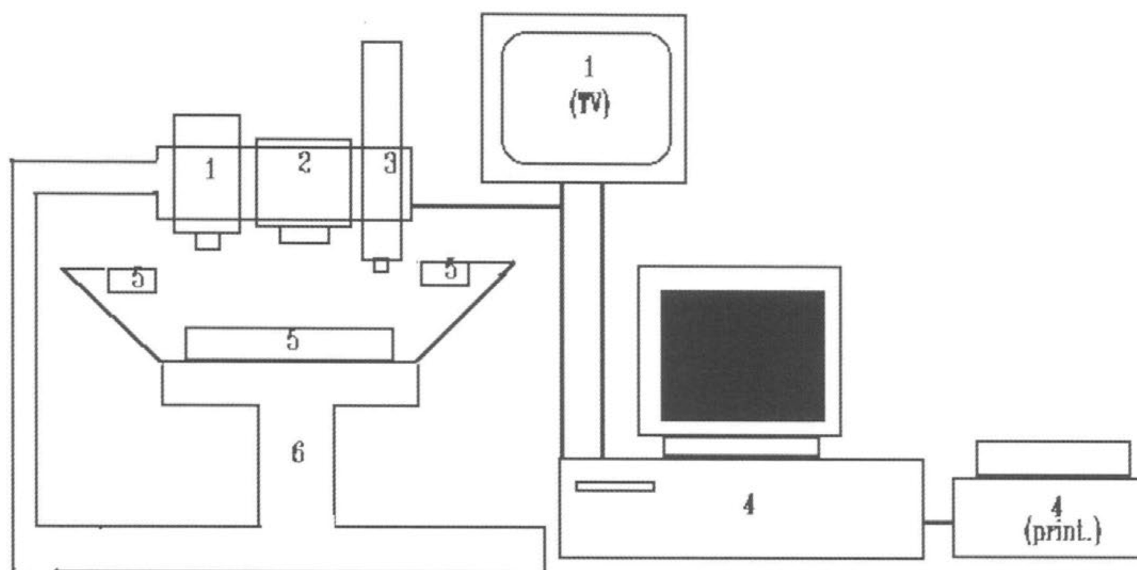


Figure 1. Main components of the workspace.

for examining manuscripts, but also to easily and independently make use of complex physical (that is, optical) and digital means for analyzing a document. The workspace is conceived as a single compact system, which may be located directly within a manuscript repository, and employed in the daily work of the manuscript researcher. It consists of both generally-available components and specially developed instruments. Currently an experimental version of this workspace is in use in our laboratory.

The main components of the workspace (Figure 1). Part of the workspace is a television camera sensitive to the visible and short-range infra-red part of the spectrum – 400 to 1000 nm (nanometers) (1). The camera is supplied with a large set of light filters with wide and narrow bandwidths. It is possible to adjust the scale of an object, from decreasing it by half to enlarging it to sixty times its original size. The current television image is controlled with the help of monitors, digitizing and transferring data to a computer for further examination and storage (on CD). It is also possible, in real time, to superimpose a current image upon one which has been recorded previously.

The workspace also includes a 12-bit colour digital camera with a resolution of 4500 x 3648 pixels (2).

An important element of the workspace is the microscope-spectrum-photometer (3). It allows the codicologist to receive and examine the spectra of a reflection, bandwidth, and luminescence in visible, ultra-violet, and infra-red areas of the spectrum (in a range from 250 – 1200 nm).

All the basic components of the workspace allow for the electronic evaluation and storage of information. For this reason, one of the key elements of the workspace is a personal computer (4).

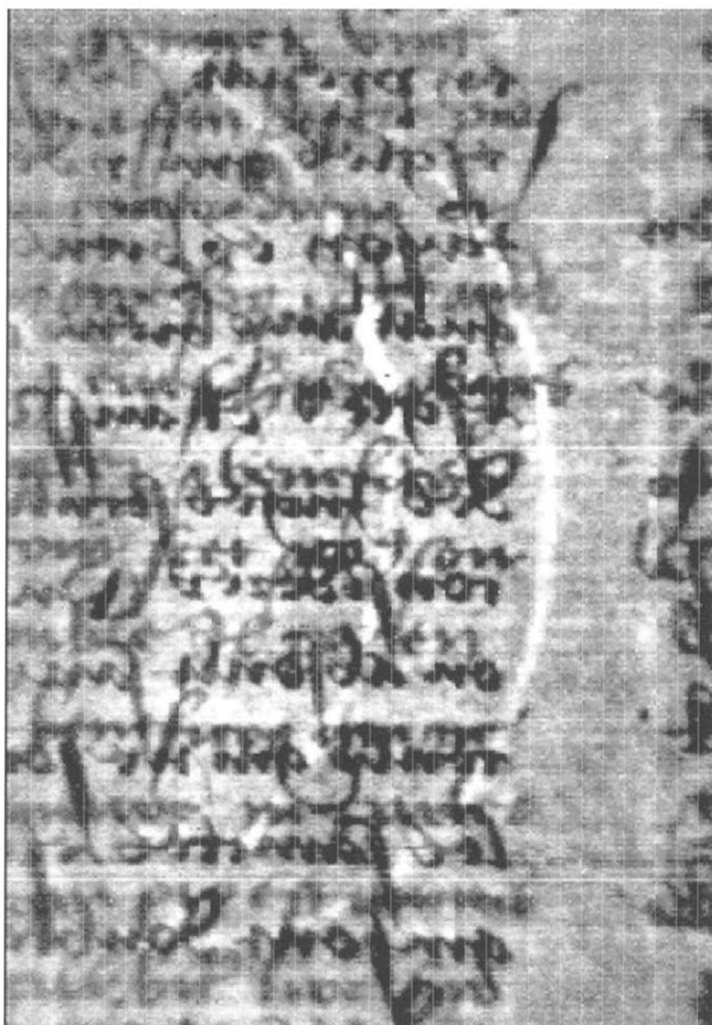
The workspace includes a complex system of lighting appliances (5). They allow for the work to be accomplished in reflected and back light. With them one can create direct, inclined, shadowless illumination; the light may also be polarized. The spectrum of illumination runs from infra-red to ultra-violet.

A work table has been designed and created especially for working with codices (6). It allows the user to easily, quickly, and safely position a manuscript, manipulate it, turn its pages, and hold separate folios in place.

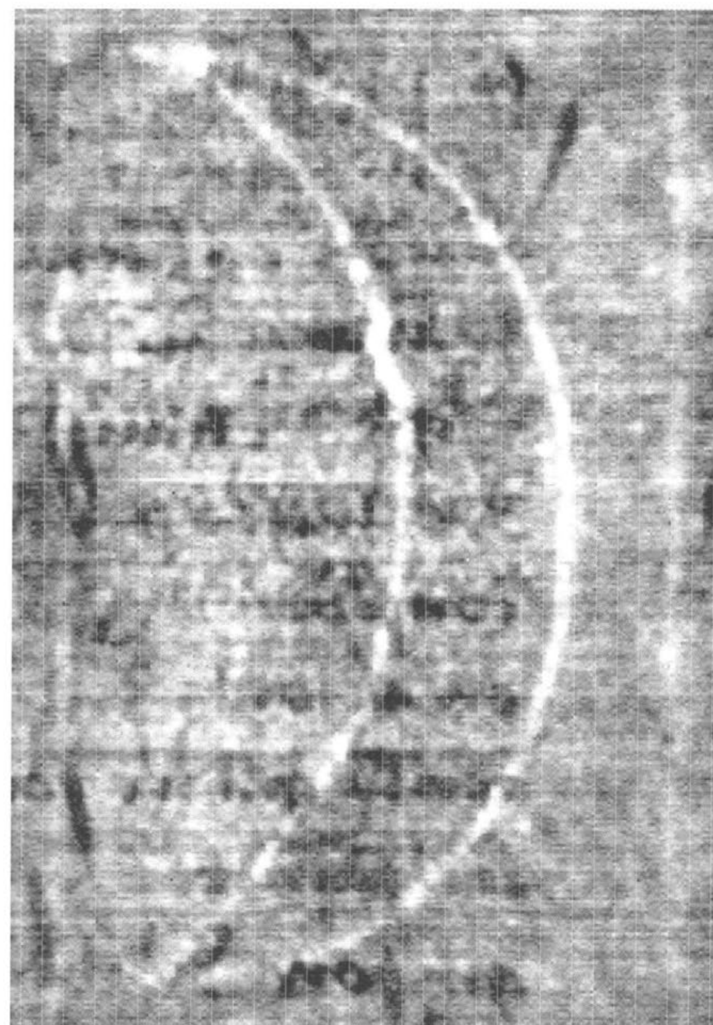
In addition to these mechanical components, the workspace for the codicologist also includes software to control the instruments, and evaluate and store the information derived from examining manuscripts. At present the software consists of programs specially created by the laboratory, as well as programs from other sources. Only one software program remains to be created. In its final form, virtually the entire unit will be provided with programs which have been especially developed for use with it.

For carrying out codicological research in our laboratory, a specialized package of programs called «MANUSCRIPT» is being created. Currently its first commercial version («MANUSCRIPT 1.1») is in use; it is intended especially for the evaluation of images. This product may be used as part of the workspace unit, or may be used separately. «MANUSCRIPT 1.1» has a wide range of functions. It lets the user enhance the quality of an electronic representation of objects (for example, a television image of watermarks), adjust its size and perform various measurements (for example, linear measurement, measurement of optical density, measurement of the length of contours and corners, measurement of scale, and so forth). The program also allows the user to compare and «reconstruct» objects by combining them and juxtaposing them with one another. It is also possible to create a system of macro-instructions, and simple databases for working with images. Much attention was devoted to creating a user-friendly interface for the program and integrating the possibilities for deducing synthetic information for use in codicological research (for example, the ability to automatically create a table of illustrations). «MANUSCRIPT 1.1» occupies an intermediary position between programs for general use in the examination of images (such as «Adobe Photoshop» and «Corel Draw!») and narrowly-specialized programs (such as those used in aerogeodesics, medicine, and other related fields). The fundamental value of the software package «MANUSCRIPT» is that it is specially created as an instrument for the codicological examination of manuscripts.

3. The resources of contemporary spectral television significantly facilitate the inspection of manuscript paper and the creation of a diagram of the distribution of paper in a codex. In the far-red and near infra-red areas of the spectrum (in a range of approximately 700 to 1000 nm), the «transparency» of iron gall ink is significantly increased. Sometimes it almost completely disappears (Figure 2, a and b). Our codicological workspace with its integrated television sys-



a.



b.

Figure 2
a. – Reproduction of a watermark in the visible spectrum
b. – Reproduction of the same watermark in the infrared spectrum

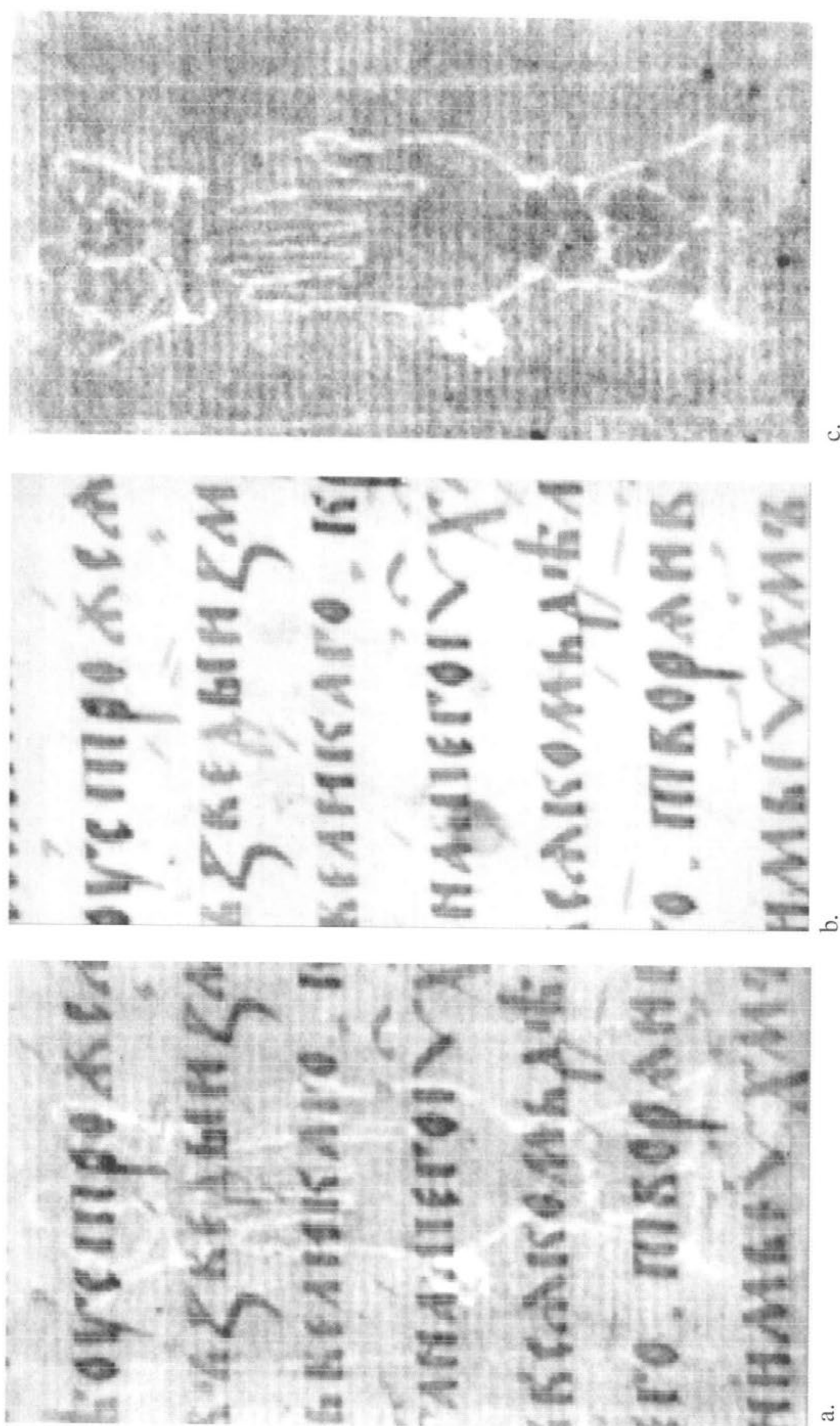
tem, allows the user to produce simultaneously a visual page-by-page examination of the paper of a manuscript under back-lighting, and to control the televised representation of a watermark in the far-red and near-infrared regions of the spectrum. The object is reproduced on the monitor with an enlargement of 1.5 to 3 times. Such a combined examination allows the operator to examine the folios of a codex and to analyze the details of a watermark and the mould. While examining them, the user may record the television reproductions of the watermarks in a digital form. These reproductions can be manipulated and are useful for the rapid and easy comparison of watermarks on different folios of a manuscript. They replace the traditional sketches of watermarks and contain traces of the text, which often «cover» the mark itself. In cases where it is difficult to identify the watermarks, one may compare the watermarks in a codex by means of optical-electronic superimposition of the recorded images of marks (in the computer's memory) from different folios of the same document. Similar techniques may be used to make an express comparison of folios of a manuscript by tracing the mould. In this case, instead of the function of superimposition one uses the function of combination (unification) of two images of grids (moulds).

As a result of such a combined page-by-page examination of a manuscript, the user creates an outline of the distribution of paper in a codex, in which, to whatever degree possible, each folio of the document is considered in correspondence to a concrete mould. In the course of the examination, folios are also selected whose watermarks and moulds will be entered into the database of manuscripts of the NLR.

During the preparation of «cleaned» reproductions of watermarks for the database, all traces of text are electronically removed from the image of the watermark. This is easily and quickly done with the help of the software package «MANUSCRIPT 1.1» (Figure 3). Over a reproduction of the folio in back light which was created with the help of the television camera in the far-red and near-infra-red regions of the spectrum (Figure 3a), a reproduction of the same folio is electronically juxtaposed, displaying the spectral characteristics obtained in reflected light (Figure 3b). After this is done, the brightness and contrast of the two images are superimposed and the subtraction of the traces of text from the image of the watermark takes place. If the folio is covered with writing on both sides, the same operation (with only a few additional steps) is performed on the reproduction of the text on the other side of the sheet. After some reworking of the result, we get the final reproduction of the watermark (Figure 3c). In *résumé*, the whole operation of getting a «cleaned» image of a watermark from the capture to the final result takes only a few minutes.

In some cases, in addition to the reproduction of a mark on a concrete folio, one can also make an optical-electronic reconstruction of a watermark, in which the lost parts of one image are filled out using of the image of a watermark taken from another folio.

A separate (and complicated) task is the revealing and creation of reproductions of watermarks when it is impossible to work with back light. As an example, take the case of pages which are glued to the cover of a book. In such cases, the most effective technique is to get an



a. b. c.

Figure 3

image using inclined light. The possibility of evaluating the results in real-time using television images allows the user to choose quickly the optimal parameters for the capture : the angle and direction of the light, the spectral region, the scale of the capture, etc. After capturing the image (Figure 4a), it is subjected to electronic enhancement in order to improve maximally the «readability» of the watermark (Figure 4b). After this, using to groups of points (placed along the contour of the watermark) with the help of splines, the «restoration» of the image of the watermark takes place (Figure 4c). Such work demands a certain amount of time, but often is the only method of achieving a sufficiently precise reproduction of a watermark.

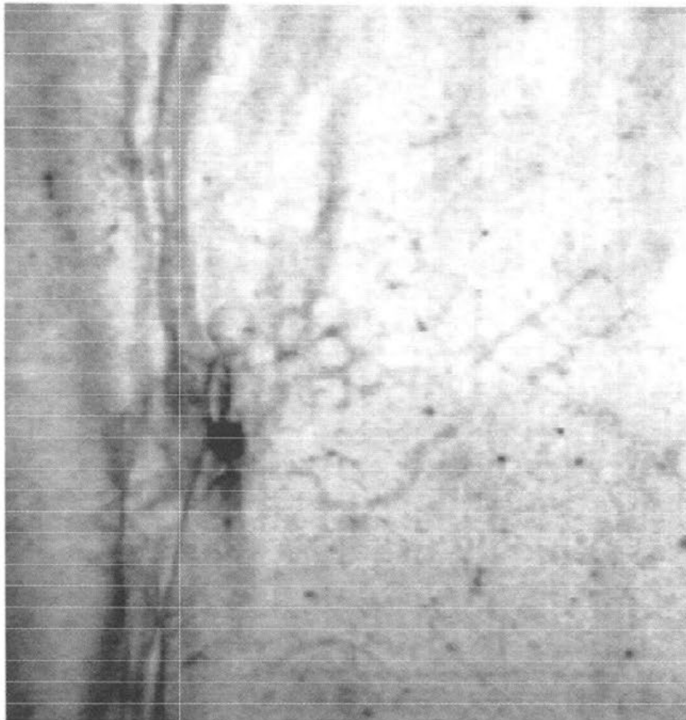
The process of studying manuscripts includes the examination of the concrete mould for all the types of paper found in each document. Recordings of marks should include recording of the grid (mould). The grid is recorded back-lit by visible light using a digital camera. It is best to use for this recording a part of the folio without text, consisting of 5 to 6 chain lines ; the width should be between 3-4 cm. The position of the chosen region on the full folio is delineated as precisely as possible and fixed. A digital reproduction of the grid is made with optical enlargement of 5 times. Such a reproduction is fully satisfactory in showing the basic specificities of the detail of the mould : for example, the thickness of the wires, the character of their attachment, the quantity of laid lines per centimeter, the distance between them, etc. It also corresponds to the demands of effective optical-electronic comparison. In addition, such a reproduction yields a series of physical-technological characteristics of paper mass.

An outline of the distribution of paper in a codex and graphic information about watermarks and the mould, contained in their reproductions, is the basic result of studying the watermarks of a document. During the preparation of material for the database we also enter a detailed textual description of the watermarks, according to the methodology and terminological model of A. A. Amosov[1]. This model for the description of watermarks has been used in Russia since the 1980's. Such a description is necessary to enable searches for images in the database. Indeed, during the description of a manuscript and the storage of watermarks in the database, it is necessary to include the results of their comparison with all available albums of watermarks and other guides. Here as well we use the terminological system of A. A. Amosov. Besides the textual and graphic information about the watermarks and the mould, the results of measurements of distance between chain lines are given in fixed points across the whole folio. The distance is measured either by means of an apparatus, or electronically (using a digital image of the folio), whichever is more convenient. The precision of measurement is accurate to a tenth of a millimetre. More detailed information, as necessary for the study and comparison of watermarks, can be derived from the digital images of the watermarks themselves with the help of the «MANUSCRIPT» software package. Thus, with the images of a watermark and grid, the user

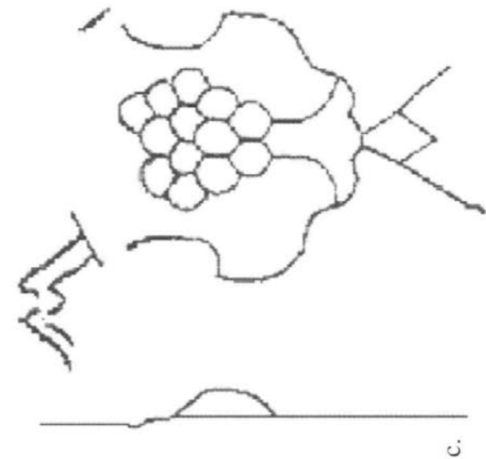
1. A. A. AMOSOV, «Problema točnosti filigranologičesih nabludenii. 1. Terminologia» in *Problemy naučnogo opisania rukopisej faksimil'nogo izdania pamiatnikov pis'mennosti, Materialy Vsesouznoi Konferencii*, Leningrad, 1981, p. 70-91. O. N. KICHINA, «Filigranologičeskoe issledovanie bezvyhodnyh moskovsih izdanii» in *Fedorovskie Ščenia, 1983*, Moskva, 1987, p. 140-160.



a.



b.



c.

Figure 4

may easily perform various measurements at a given scale, including change of length of the contour of a watermark or a part of it ; the images of watermarks may be superimposed on each other, with the highlighting of parts which correspond or differ ; the images of watermarks and the grid may be compared by uniting them. All of these operations are also carried out if the original images are at different scales, and when necessary one may also electronically correct various distortions caused by the deformation of the folios of the document. By a group of points, marked in the halftone image of the watermark, one may create with the help of splines a vector-image of it ; of course, this operation requires more time.

4. The examination of the paper of medieval documents in the Codicological Laboratory of the Manuscript Division of the National Library of Russia also includes an inventory of physical-technological features. These features were selected on the basis of the results of experimental examinations of several dozen manuscripts. They are represented in the form of reproductions of separate parts of manuscript folios photographed in varying optical conditions, and in the form of a short written description with a numerical value. The photographs of these features were recorded using strictly fixed parameters, and were taken with a digital camera with 5 times magnification. The average size of a section of a reproduction is approximately 2 x 4 cm.

The inspection of these physical-technological characteristics together with the reproduction of watermarks is a necessary part of the description of the paper of each mould identified in the manuscript.

Among the chosen characteristics of the folio, one of the most important and informative is visible luminescence. Luminescence is made visible with long wavelength ultra-violet light of approximately 300 nm. It is visually examined and described by means of a colour catalogue, and is also recorded with the help of a colour digital image. The folios are compared to identify differences in their colour and in their luminescence.

In addition to inspecting visible luminescence, inspection of the colour and whiteness of the paper plays an important role. In order to accomplish this, it is necessary to take colour digital images of sections of the folios. The object is lit using a light source of type « A » in standard colourometric conditions. The folios are compared with one another according to colour and whiteness. Visual comparison is made of the reproductions on a monitor screen, taking into account the comparisons of the average values of the colour coordinates and the coefficients of reflection. These values are calculated on the basis of digital photographs with the help of corresponding programs. A description of colour according to the colour atlas is also used for the database.

A image taken of a backlit section of a folio which is not covered in writing not only provides information about the mould, but also allows for the evaluation of the transparency of the paper, the quantity and size of particles in the paper mass, and the irregularities of the paper mass itself.

A relief of the surface of the paper is best seen in a digital photograph taken in light which hits the surface at an angle (25 degrees). Such a reproduction provides a graphic presentation of the character of the polish of the paper, the degrees of erosion of the paper's surface, the grade of the paper mass, and various other parameters.

Thus, in the description of the paper of each mould that is found in a manuscript, there are 4 digital images of parts of folios taken in different optical conditions. These images allow for sufficiently detailed views of the basic physical technical characteristics of the paper[2] .

Aside from the above-mentioned parameters, a micrometer also measures the average thickness of the folios for paper of each mould. The measurements are accurate to within one-tenth of a millimetre.

It must be noted that with the help of the microscope-spectrum-photometer, the results achieved from examinations of folios show that the data describing the colour and optical density of the objects acquired as a result of comparison, programmatic examinations of digital images, and the visual inspection of visible luminescence, more accurately reflect the differences between folios than corresponding data from spectrophotometry. This is obviously the cause of differences in the area of analysis. In the spectrum-photometer used in our system it amounts approximately 0.7 square mm, whereas the minimal area of a section of a folio depicted in a digital photograph amounts to 800 square mm.

When beginning an examination of a manuscript, one must classify its folios according to the correspondences or differences in their physical-technological characteristics. The results of such classifications are reflected in the distribution of the paper in the codex. Nevertheless, classifications of folios according to physical-technological characteristics do not always match classifications according to watermarks. There are occasions when several folios in a manuscript with watermarks with different subjects display very similar physical-technological characteristics. In taking inventory of the distribution of such folios within a codex and amassing other codicological data (the distribution of handwriting, the partitioning out of independent codicological sections, and so forth) we may often assume that, despite the differences in the subject of the signs, the given folios may be regarded as being produced in one place and time. This has important implications for codicological studies, for it allows us to better understand the structure and principles of the sets of paper inventory of one or another bookwriting centre, more precisely to define the characteristic traits of particular paper markets, and to provide new information on the use of watermarks in the dating and localization of the place of manuscript production.

The comparison of physical-technological characteristics of paper is useful also during work on the comparison of folios in a manuscript without watermarks with folios which have water-

2. Unfortunately, an adequate representation of the physical-technological characteristics is possible only during an examination of a digital reproduction with the aid of a calibrated color monitor with high resolution, and black-and-white illustrations do not satisfactorily reflect all of the information in the digital images. That is why, we don't give examples of these digital images

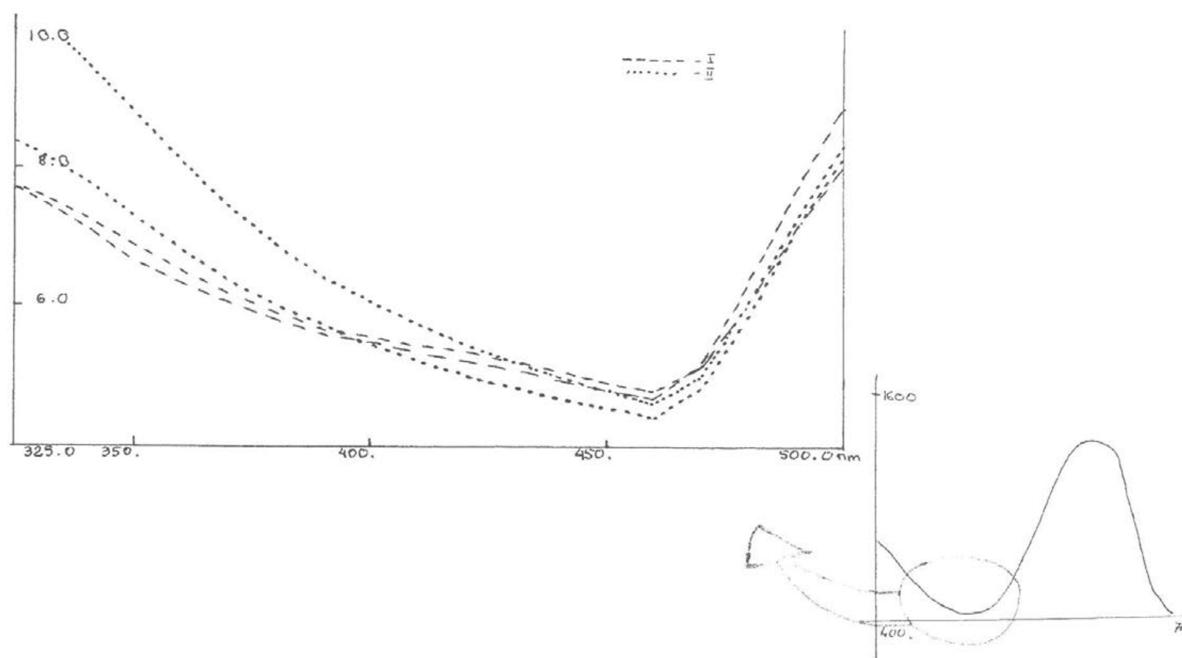


Figure 5
Example of different and concurrent spectra of visible luminescence belonging to various papers of the same document.

marks. This is especially the case for books of small format (in octavo and smaller), which contain large amounts of different paper. The most suitable and convenient method of completing this task is a visual comparison of the visible luminescence of folios i n a codex (Figure 5).

5. In conclusion, I should like to note that such technological studies of paper in medieval manuscripts are not limited to work in completing the database of manuscripts of the NLR. Such examination of documents and the publication of the results of graphic an d textual material is obligatory in the preparation by NLR of facsimile editions of manuscripts, and is also employed during the digital archival copying of manuscripts, which the Manuscript Division has recently begun. Such studies are also carried out upon the request of the research assistants and readers of the Division.

The Watermark Initiative
A Practical Model for an Integrated System of Independent Paper and Watermark Databases on the World Wide Web

Robert W. ALLISON* and James HART*

1. Introduction and History of the Project

The Watermark Initiative was inaugurated at the 1996 Roanoke Conference on the *History, Function, and Study of Watermarks.* The objective of this project is the development of a World Wide Web-based system for the registration and description of papers and watermarks, a system that will be both a universal tool for research and a medium of publication. This paper was accompanied at the CNRS Colloquium, *Le papier au Moyen Âge*, by demonstration of a working prototype of the system's database.

This project began as a development of the Philotheou Project, a catalog of the Greek manuscripts of Philotheou Monastery on Mount Athos, under the direction of Robert W. Allison, sponsored by the Patriarchal Institute for Patristic Studies in Thessaloniki, and supported by the National Endowment for the Humanities. In 1995 we decided to experiment with the World Wide Web as an interim medium for publication of what was originally to have been a traditional, printed watermark catalog, a supplement volume to the Philotheou catalog. The next year was devoted to creating an electronic archive of watermark facsimiles scanned from Dylux prints of papers in the Philotheite codices, designing a web site for publication of the corresponding paper descriptions, and converting the first of those descriptions into hypertext markup language (html) for presentation on the Web[1].

Almost immediately it became evident that the World Wide Web had tremendous advantages over traditional media for publication of this kind of data. Scholars everywhere can download

* Dans l'ordre des noms cités : Department of Philosophy and Religion, Bates College, Lewiston, USA ; Information Services, Bates College, Lewiston, USA.

1. The World Wide Web catalog of the watermarks in the Greek manuscripts of Philotheou may be seen at http :// www.bates.edu/Faculty/wmarchive/. This archive includes information on the papers found in Athos, Philotheou codices 1-100 (Philotheou Monastery catalog numbers).

the images, and then, using computer graphics programs, print them at actual size, enlarge them for on-screen study of detail, and flip them if they need to switch from the felt to the mould side or vice-versa for comparison with facsimiles of other watermarks. They can match watermarks or study their movement in their moulds by overlaying one image upon the other. The simple device of linking images to text (which is searchable) means that searching is no longer limited by indexes of watermark motifs. Papers and watermarks can also be searched by other features of the paper ; likewise, the associations of books, manuscripts, and other paper bearing objects with authors, artists, composers, scribes, centers of manuscript production, printing houses, chancellery offices and more can be established by the simple expedient of searching for papers. All that was required in order to achieve these capabilities was standardized descriptive terminology to facilitate searches of the paper descriptions, and a centralized web-based system for both publication and searching. That was done by creating data input forms and search forms which used identical pull-down menus for selecting and entering the appropriate descriptors.

Another advantage – enhancement of watermark facsimiles – became evident as we experimented at Bates College with different formats for production and storage of the scanned images. First, mimicking the photographic process that Thomas Gravell and Herbert Crossan had developed at the Winterthur Museum for publication of Dylux prints of watermarks in colonial American papers[2], we scanned each print in color and saved only the red channel (which, without the other two colors, produced a black and white image). This method enhanced the contrast between blue and yellow of the original Dylux prints just as Crossan's use of a red rattan filter did in traditional photography of Gravell's Dylux prints.

Secondly, we discovered by chance that the JPEG images commonly used for World Wide Web graphics actually enhanced the watermark image if saved at low resolution. This is because in black-and-white images (in which the watermark appears white against the dark background of the paper), the low resolution is achieved by reducing the number of gray and black shades while leaving the white and light tones untouched. The result is increased contrast between dark paper material and the white of the watermark and the associated grid of wire and chain lines. In some cases, reduced prominence of the writing is also gained in the resulting image.

The impressive list of advantages of this electronic medium over the traditional printed catalogs suggested an extension of the experiment. The archive could be reconfigured to function as a centralized medium of publication that could grow over time through universal scholarly collaboration. This vision led to another ; with such a resource readily available, we could envision a time not too far off when medievalists would consider it a fundamental, obligatory and routine part of good scholarly method to publish paper data in a central World Wide Web-based database. To encourage the kind of collaboration that would be needed, an FTP site was added

2. Thomas L. Gravell, A *Catalog of American Watermarks, 1690-1835*, New York, 1979 and *A Catalogue of Foreign Watermarks Found on Paper Used in America, 1700-1835*, New York, 1983.

for uploading scanned watermark facsimiles and streamlining the data input process to encourage publication of this data. The objective was to minimize the time and effort that scholars would have to invest in publishing their data so that those who had relevant data at their disposal would not be deterred from taking this extra step in their research. Provisions for crediting scholars for their work were introduced to enable potential contributors to gain recognition for this type of publication. For a scholar who wanted to use the data of paper to identify other books produced at Mount Athos or specifically at Philotheou Monastery, this was an exciting prospect, since so many paper descriptions and watermark facsimiles are lost in scholarly publications of medieval texts published in specialized journals. Here was an archive that could grow over time, and grow as a product of universal scholarly collaboration.

At that point in the development of the Greek Watermark Archive (as it came to be known), we were ready to begin the extensive project of entering all of the paper descriptions from the Philotheite manuscripts into the on-line database, when two new developments intervened.

First, the Greek Watermark Archive and its associated Web site attracted positive attention from medievalists and curators from all over the world, who were interested in its potential as a publication medium for paper descriptions and watermark facsimiles. Staff members at the Bodley helped us test the functioning of the Archive. Discussions with them quickly raised some serious questions about ownership and control, however. Why should the Bodley (or any other institution) give up control of its own materials by publishing them through another institution? The central issue seemed not to be the simple fact that the watermark facsimiles could be downloaded by anyone, but rather the loss of presence and control which use of an independent, centralized archive would entail. It would not be appropriate for the Bodley to disappear behind the facade of the Watermark Archive or Bates College which sponsors it. It needs be clear to the general public that the Bodley is the institution making this material available to the public, and not any other person or institution. Moreover, institutions need to be able individually to observe their own established policies regarding such matters as the conditions by which access to this kind of material is granted.

The second development was an invitation from the organizers of the 1996 Roanoke *Conference on the History, Function, and Study of Watermarks* to give a paper about the Greek Watermark Archive. This was a valuable opportunity to subject the project to the criticism of paper historians who had a broader view of issues related to the description of watermarks and paper, and to identify any database design improvements that should be made before the work began of entering all of the Philotheite paper descriptions into it.

At Roanoke, the Greek Watermark Archive was well received, even though it was clearly very limited in scope compared with the range of interests represented by participants in the conference. At a task force meeting convened at the Conference to consider standards for a WWW-based watermark archive, the Greek Watermark Archive was adopted as a starting model, and Jim Hart and I were elected to expand upon it. Our mandate was to design a prototype which would meet two major objectives. First, our model was to be universal both in its

applicability to all kinds of paper and in its usefulness to all kinds of institutions, professions, disciplines and researchers, from medievalists to musicologists, from text critics to forensics experts. Second, it should be, to the fullest extent possible, consistent with the IPH Standard, which had been published in its provisional form just four years earlier in 1992[3]. The year and a half of our collaboration since the Roanoke conference has been devoted to developing this prototype, which we named the Watermark Initiative, studying the IPH Standard, designing the database on which the system is based, and most recently designing the search engine with which the system will function.

2. Guiding Principles

We began with a number of principles that we had learned from the Greek Watermark Archive. These principles fall into three categories :

Administration. From an administrative perspective, the database design needs to be adaptable to different institutional pocketbooks and platforms, adaptable also to specialized interests, and easily maintained by the participating institutions.

Research. As a research tool, it needs to be practical for data collection in field work as well as for searching. In addition, it needs to work intuitively (eliminating IPH codes) and with a minimal expenditure of time and effort to input descriptions.

Publication. As a mode of publication, it needs to credit those persons or institutions publishing the data, and provide for updates and revisions. To facilitate participation by private scholars and small institutional archives which lack the facilities to establish their own WWW servers, it must be easy to mount their databases on the World Wide Web through the services of participating research institutions or Internet publishers, while still crediting the originating scholars or institutions for their work. Finally, it needs to offer a solution for issues of intellectual ownership and local control.

The remainder of this paper introduces our prototype as a system which we believe meets all of the above objectives, and more. Part III sets forth a vision of how such a world-wide system will work. It identifies the fundamental components of the World Wide Web database system and explains how it will realize the principles outlined above. Part IV, Database Design, introduces our prototype database, which can be studied in greater detail on the World Wide Web in conjunction with this paper[4]. Part V sets out specifications for a search engine and searching system on which the functionality of the whole system is based. Readers are invited to

3. International Association of Paper Historians, *International Standard for the Registration of Watermarks*, «Provisional Edition», 1992. Version 2.0 of the IPH Standard, *International Standard for the Registration of Papers With or Without Watermarks* (1997), was received shortly before this paper went to press.

4. The Watermark Initiative's WWW address is : http ://www.bates.edu/Faculty/wmarchive/wm-initiative/.

try out our prototype on the World Wide Web, and to submit ideas and suggestions for improvement. Readers of this paper may also participate in this project by joining the Internet discussion group, *Watermarks*[5], hosted by our colleague, Daniel Mosser, director of the Center for Applied Technologies in the Humanities (CATH) in the Virginia Polytechnic Institute & State University[6]. *Watermarks* participants are currently identifying and working through the issues related to the design and implementation of this system. This project can certainly benefit from the collective experience of participants in the CNRS Colloquium and the readership of these proceedings of the Colloquium, and participants in the discussion group will have a role in its development.

3. Vision

The Watermark Initiative envisages a world-wide system of independently maintained and administered databases, all utilizing the same database design, all of them searchable by a single query in which users identify their search parameters in a standard search form. This kind of system is called a distributed database system.

In this part of our presentation we set forth two concepts that are fundamental to this system : the archive, and the system. We conclude with explanation of how the system conceived in this way realizes the guiding principles and needs outlined in Part II.

The Archive

We had to identify and address a number of needs and related issues in order to come up with a workable concept of an archive. These needs included the following :

Raw and Analytical Data. This kind of database includes both (a) raw data (*e.g.*, measurements collected in the course of field work or museum trips) and (b) analytical data, that is, data based on analysis and informed judgments, and likely involving research (*e.g.*, chemical analyses of paper material, determinations of the original size of a sheet, determinations that one watermark or sheet of paper was produced from the same mould as another, and datings based on paper comparisons). In order to facilitate critical evaluation of the latter by users of the archive, the database design needs to provide for inclusion of the arguments, judgments,

5. Readers may be registered in the discussion group by an automated procedure provided on the home page of the WWW Watermark Initiative. Readers may, alternatively, join the discussion by sending a simple e-mail note to listproc@ebbs.english.vt.edu, leaving the subject line blank and entering (in the body of the message) «SUBSCRIBE WATERMARKS» followed by your full name.

6. CATH, formerly the Center for Textual & Editorial Studies, is a research institute at Virginia Tech (Virginia Polytechnic Institute & State University), Blacksburg, Virginia. It is dedicated to improving the theory and methodology of textual study through teaching, research, and outreach in the context of today's «digital culture». See the CATH Web site at : http ://ebbs.english.vt.edu/cath/cath.html

methods or criteria underlying the analytical data included in it. Hence, the database includes such fields as «dating rationale» in addition to the data fields for the date of a paper.

Revisions. Since we cannot presume that a particular archive, once mounted, will never need to be changed or be updated, we need to provide for regular revision of data by the original information providers (both institutional or individual).

Revision History. Since revisions can involve changing judgments about analytical data, and since the history of such changes is itself important to those who want to review past judgments in order to make their own in an informed way, some method of keeping a record of changes is desirable.

Multiple Analyses. Good database design excludes providing for multiple analytical judgments by repeating fields – one field for Analysis 1, a second for Analysis 2, another for Analysis 3… No arbitrary number of fields would ever be enough to meet all possible situations, and any multiplication of such fields sufficient to meet even most situations would make the records cumbersome and impractical. Nevertheless, this system must somehow enable multiple people to enter differing evaluations or theories about any particular data field into the record for any particular piece of paper, and enable researchers to find those records of differing judgments.

Security *vs.* Corrections. Security and data integrity would become a problem if the system were to permit multi-user updating of all records. This means that the system cannot allow alteration of records, even by scholars who might have valid corrections to offer. Since the system can accommodate multiple descriptions of the same paper, however, corrections or commentary by someone other than the person who input the original data can be published in the system by the simple expedient of entering a new description of the same paper in a different archive. Most searches that find one description will find the other, too, so a simple search will normally provide the researcher with any variant analyses and arguments that may exist about any particular piece of paper.

Publication Credits and Rights. The above observations all constitute a single, complex question of how the Archive should function as a publication medium. In addition to the above considerations, then, our distributed database for watermarks and paper descriptions, considered as a publication medium, must, like other publication media, both meet the needs of researchers and guard publishers' credits and rights.

What, then, is our concept of an archive that can meet these needs? We concluded that the best solution is a system which defines an archive as a completely separate «instance» of the database for each individual who generates paper records. In plain terms, no matter whether the multiple archives making up this distributed database are produced by one or many institutions or by individual, independent scholars, no matter whether they are stored with others on the same machine or on networked machines in a research institution or a museum, or on different

machines half a world away from each other, each database will constitute an archive having its own, separate but similarly organized set of files. Since the search engine has to cope with databases on separate machines anyway, this requirement only changes the number of databases making up the aggregate, not the nature of the searching/indexing problem[7]. From this definition of the archive, solutions to all of the above needs follow, as can be seen in the description of the overall system and its functions, below.

The System

The distributed database system consists of two main components : the database and the dedicated search engine. The database represents a central standard for description of papers and watermarks for all participating archives. The first phase of the Watermark Initiative project has been the collaborative process of developing a standard database design. It will culminate in the release of the database as a Filemaker Pro template in the year 2000, at which time all who adopt this database will be equipped both to create archives that more than match the standard set by the Provisional IPH Standard, and to mount them on the World Wide Web.

The dedicated search engine is the piece which enables all of the participating archives to be accessed by a single search. It is the piece that makes the discovery of related papers a practical reality. Without it, researchers would have to locate and search each Web site individually, and could only do so by mechanically repeating the same search for each known archive. The dedicated search engine performs that tedious, initial work in a single search, providing researchers with a list of papers (if papers were being searched, as opposed to persons, institutions, works of literature or art, or other kinds of data that might be searched in the database) that fit their search parameters.

There are three major requirements for this system to work. The first is registration. A system must be put in place for making all participating archives known to the search engine(s). A tightly organized system might involve a central registry of participating archives, perhaps with a board of overseers chosen from among the participants. Such a board might also bear responsibility for maintenance of the database standard. But looser arrangements could also be envisaged, such as an e-mail discussion group for archive administrators in which new archives could be announced. In either case, administrators of the individual participating archives would be responsible for updating their search engines with addresses of new archives as they are established.

7. This approach does impose one additional, non-relational, but very «webby», requirement. Databases will have to be able to point to each other when two records are known to contain information about the same object («entity»). So, for example, if two scholars study the same piece of paper and enter data about it in their separate databases, the two records should be crosslinked, once the relationship is discovered. That way, a researcher finding one record will have immediate access to the other. So, we have added to the appropriate files a «Same as...» field for entering URLs as links to other records about the same item.

Second, all participating archives must structure their databases according to the same standard, that is, their databases must consist of the same files and fields bearing the same names and organized in the same relationships to each other.

The third requirement is that all databases and search engines must be programmed to communicate with a common, standard protocol and format. This programming will be included in the Filemaker Pro version on which we are working, and will have to be a part of any future implementations such as mSQL or Oracle. This programming must also be built into any dedicated search engine designed for use with the system. (See below, Part V, for description of how the Search Engine in this system works.)

Realization of Watermark Initiative Guiding Principles

Most of the objectives identified above under the heading «Guiding Principles», have to do with reconciling need for local autonomy and control, and local administrative and budgetary concerns, with the world-wide need of researchers working with papers for a centralized, universal data management system. Our experience with the relatively simple Greek Watermark Archive showed us that while the benefits of the open environment of the Internet were obvious from the perspective of the researcher, the same open environment posed problems from the perspective of (mainly institutional) owners of books, works of art, and other kinds of paper-bearing objects.

The distributed database system here described makes it easy for any institution or individual to set up a database, implementing the Watermark Initiative database design on any relational database program that works with a World Wide Web interface. Our prototype on the Watermark Initiative Web site is based on mSQL (suitable for UNIX machines), but it could just as easily be set up using Oracle. We are developing a Filemaker Pro version for our initial release of this system because it can be mounted in either a Windows environment or on a Macintosh. The system we envisage is designed for limited budgets. It presumes the existence of Internet capabilities that are already in wide use among research institutions, and readily available even to individuals.

Since the data from the locally maintained database are fed into html pages for presentation on the World Wide Web, institutions can design their Web pages to their own specification, with their own headers, crests, or logos. Institutional headers can thus include a *caveat* about publication rights or links to other parts of their institutional Web sites. Institutional needs are also met by the way the search works. Any search will generate initially a list of «hits» which can be followed by the researcher. When a researcher selects one of those «hits», he enters the web site of that particular institution, accessing that database from within, on whatever terms the local institution establishes.

An archive may be created by a researcher using a laptop computer in the field (for example, at a remote monastery on Mount Athos) or by a research assistant in the Bibliothèque nationale entering data into an office computer. In either case, the system standardizes and facilitates the processes of data collection and publication.

We envisage institutions the world over maintaining what might be considered composite archives – each consisting of any number of individual archives prepared by various staff members, or by independent scholars publishing their work through the services of an affiliated institution. An institution may merge the databases created by its employees into a single archive, or preserve them as distinct archives, all registered for World Wide Web searching. A university with World Wide Web servers can publish an archive created by one of its faculty members, or a research institute can sponsor an independent researcher's work. A scholar employed by a smaller educational institution or research facility that lacks the capability of mounting a database on the World Wide Web can arrange to have his archive served to the World Wide Web by a larger institution like the Bodley or by a participating publishing house with interests in this field, like Hakkert.

Thinking of the system as a form of publication, we can see that the images and descriptions prepared by any institution or individual will «belong» to that agent according to international principles of intellectual ownership, and those institutions or other creators of the data and images will have the right to receive credit for their publication. With the existence of this system, in which the institutional owner of an archive will typically be the owner of the original paper bearing objects, the publication of papers and watermarks begins to take on the shape of a collaborative enterprise.

If the archive is one which is growing, the institutional publisher can assign edition numbers and periodically mount a new edition. The old editions can be archived on CD ROM or other electronic media to accommodate the needs of research. If someone cites edition 2.0 of the Thomas Gravell Watermark Archive produced by the University of Delaware[8], that edition ought to be available from the University, even if it has since been replaced by subsequent editions. Participation in the system therefore entails, on the part of all participants, responsibility for preserving earlier editions of their archives.

In all of these ways, this system realizes the potential of the World Wide Web both as a research tool, and as a medium of publication of watermarks and paper descriptions[9].

4. Relational Database Design

The first of the two main components of the system as described above is the database. The Watermark Initiative is based on a true relational database[10], as opposed to the searchable html

8. The Thomas L. Gravell Watermark Collection is located in the The Special Collections Department of the University of Delaware Library, Newark, Delaware. (http ://www.lib.udel.edu/ud/spec/) The Thomas L. Gravell Watermark Archive, a searchable electronic database compiled and maintained by Daniel W. Mosser and Ernest W. Sullivan, II (http ://ebbs.english.vt.edu/gravell/gravell.html), is provided by the Center for Applied Technologies in the Humanities (CATH, formerly the Center for Textual & Editorial Studies) at Virginia Tech (Virginia Polytechnic Institute & State University), Blacksburg, Virginia.

9. As a medievalist with interests in Byzantine paleography and codicology, I would like to see this approach extended to the publication of descriptive catalogues of manuscripts on the World Wide Web.

10. On relational databases, see, for example, E. E. CODD, «A Relational Model for Large Shared Data Banks» in *Communications of the Association for Computing Machinery* 13, 1970, p. 377-387.

pages which made up the earlier Greek Watermark Archive. This means that information is entered in named data fields which classify and organize that data, permitting more sophisticated searching and manipulation of data. (See Plate 2, The Watermark Initiative's Paper Description Page as it appears in a Web browser.)

Multiple Views. The use of a true relational database with its multiple files is a major advance over the Greek Watermark Archive, which allowed only one presentation of the data on a single html page. This method would be very cumbersome for the larger array of data called for by the IPH Standard. Moreover, it does not allow for different points of entry into that data by researchers interested in different issues and different kinds of data ; nor does it permit selective viewing of the data ; nor does it enable convenient creation of what the IPH Standard refers to as «sub data-bases» (data on papermakers, mould collections, etc.) These problems are all resolved by the use of a relational database built on principles of entity-relationship design[11], the method we have followed for establishing the classes of information defined as «files» (see Figure 2).

One-to-Many Relationships. The use of a true, relational database allows for one-to-many and many-to-many relationships among the data, a level of complexity which could not be achieved in the simpler Greek Watermark Archive. A scribe, for example, is not exclusively or uniquely associated with any one piece of paper. It is inappropriate to record the name of a scribe as part of the paper description (as must be done in a single-file system), because there may be several scribes who wrote on that piece of paper, and they may have written on other pieces of paper described in this system as well. This is an example of «many-to-many» relationships that often exist between categories of information to be included in a database. Data about scribes need to be recorded, therefore, in a separate file ; each scribe can then be referenced from many pieces of paper, and each paper can be associated with several scribes. Other examples of complex relationships include :

association of one paper with multiple writers at different times
association of one paper with multiple texts or ink colors
association of many pieces of paper with one book (see Plate 2[12])
association of many pieces of paper with one mould

11. For a seminal work on entity-relationship design, see P. P. CHEN, «The Entity-Relationship Model – Toward a Unified View of Data» in *Association of Computing Machinery Transactions on Database Systems* 1, 1976.

12. One-to-many relationships are illustrated in Plate 2, where the *Organization* (Athos, Philotheou Monastery) has many codices, and the *Paper-Bearing Object* (codex 3) includes many papers. Because the description for this particular piece of paper is keyed to the description of Athos, Philotheou cod. 3 of the monastery's general manuscript collection (in the *Paper-Bearing Object* file), the data identifying that codex and organization appear in this page automatically, derived from records in the *Organization* and *Paper-Bearing Object* files. Accordingly, these data can not be altered on this screen, which is a data entry page for the *Paper Description* file. (Note : the «Paper-Bearing Object» file is called «Source» in the diagram in figure 2.)

To handle the greater complexity of a universally applicable system, therefore, we chose to base this system on a relational database which could be accessed via the World Wide Web. Nevertheless, the system is capable of including html databases as well, if the data fields are distributed in separate html pages set up analogously to the file structure of the relational database design, as we did with the model pages in our current working prototype of the Watermark Initiative database[13].

The archives which make up this distributed database are organized, in keeping with relational database design, as twelve interrelated files, which appear to the user as a list of classes of information (corresponding to our file titles) on the data entry and search form menus with which they begin their work (see Plate 1 for a view of the data entry menu in our WWW prototype). These files are listed with brief explanations in Figure 1. It will be evident from the file titles in this list that this is not a narrowly paper-centric system. Users can go directly to the Person file to search for a scribe or binder or musical composer. Or they can go directly to the Organization file to search for a particular organization – a library, a bindery, a publishing house or scriptorium, etc. By this route it is possible find paper bearing objects owned, repaired, bound, printed, written or otherwise associated with that organization.

Persons familiar with the IPH Standard will immediately recognize most of the *content* from this list of file titles in Figure 1. The only classes of information that are new since publication of the Provisional IPH Standard are the file for *Seals, Stamps and Validations*, which we recently developed in collaboration with Tomás Stohr for description of Spanish stamped papers[14], and the *filigree* file for use with mould descriptions. But readers will also notice that the *structure* of the database by files and records differs significantly from that of the IPH Standard. That is because the grouping of data in a relational database is determined by the nature of the relationships between the entities being described. For example, although a medievalist or a rare books librarian may think of a scribe or a printer as belonging to the category of codicological data – as does the provisional IPH Standard – we have to remember, as pointed out above, that a person who functioned as a scribe for a particular codex is not exclusively or uniquely associated with that codex. A scribe who wrote on all the papers in that codex at a particular monastery, may also have served as a restorer who manufactured a binding out of laminated papers for a bibliophile in a nearby city. To enable one person to be referenced for different roles in relation to different paper-bearing objects produced in different places requires separation of data on persons from other kinds of codicological data which may be associated exclusively with a single paper-bearing object[15]. Our database diagram (Figure 2) indicates

13. http ://www.bates.edu/Faculty/wmarchive/wm-initiative/.

14. This addition is an example of the invaluable collaborative contribution of participants in the Watermarks discussion group identified above. Tomás Stohr is an expert on Venezuelan numismatics and paper money, stamped paper and maps, and is currently associated with the National General Historical Archive of Venezuela.

15. Similarly, the new filigree file was created because the description of the filigree could not be part of the mould description, since there can be more than one filigree in a mould.

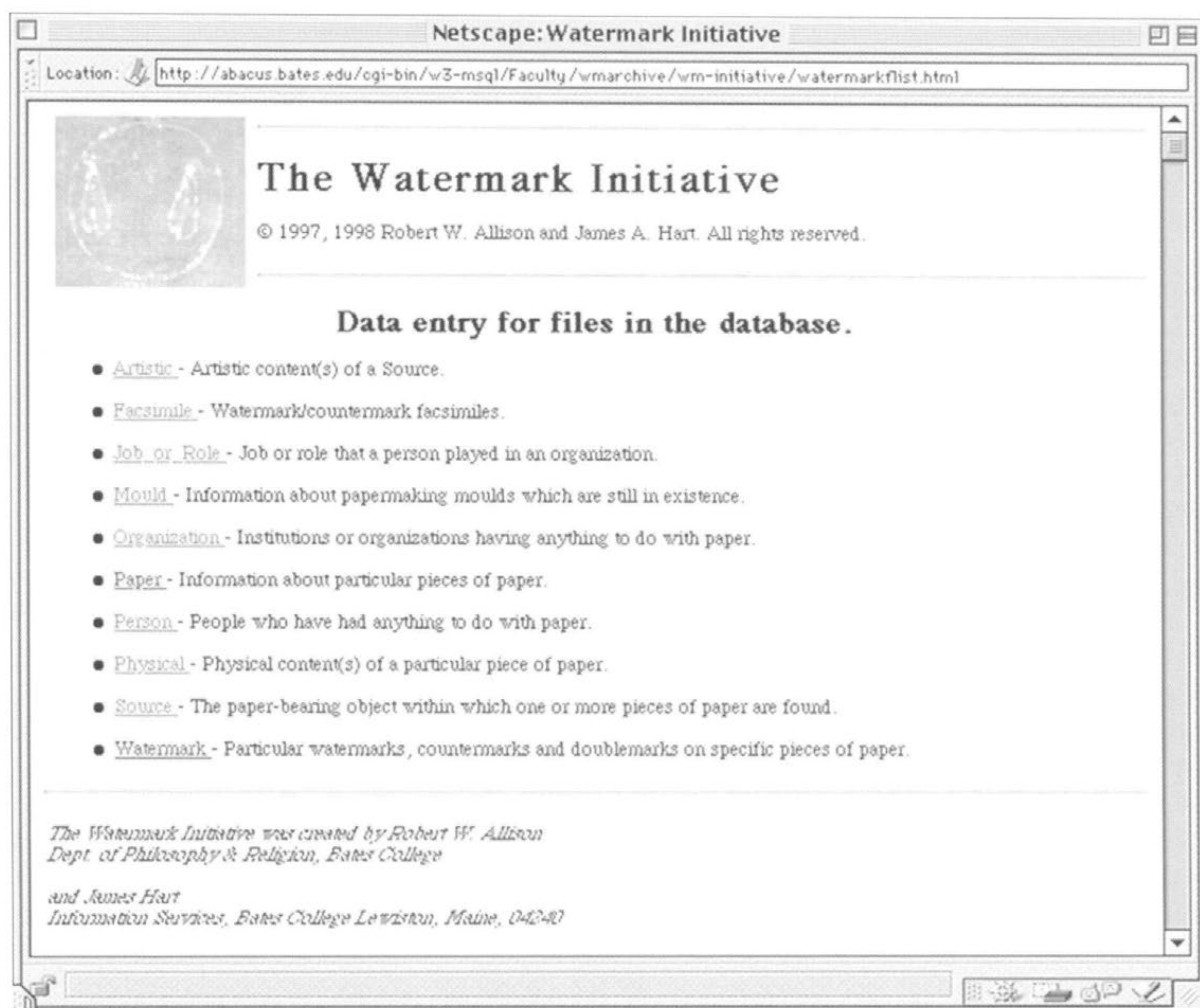


Plate 1.
The Watermark Initiative's Data Entry Form with Menu of Data Categories

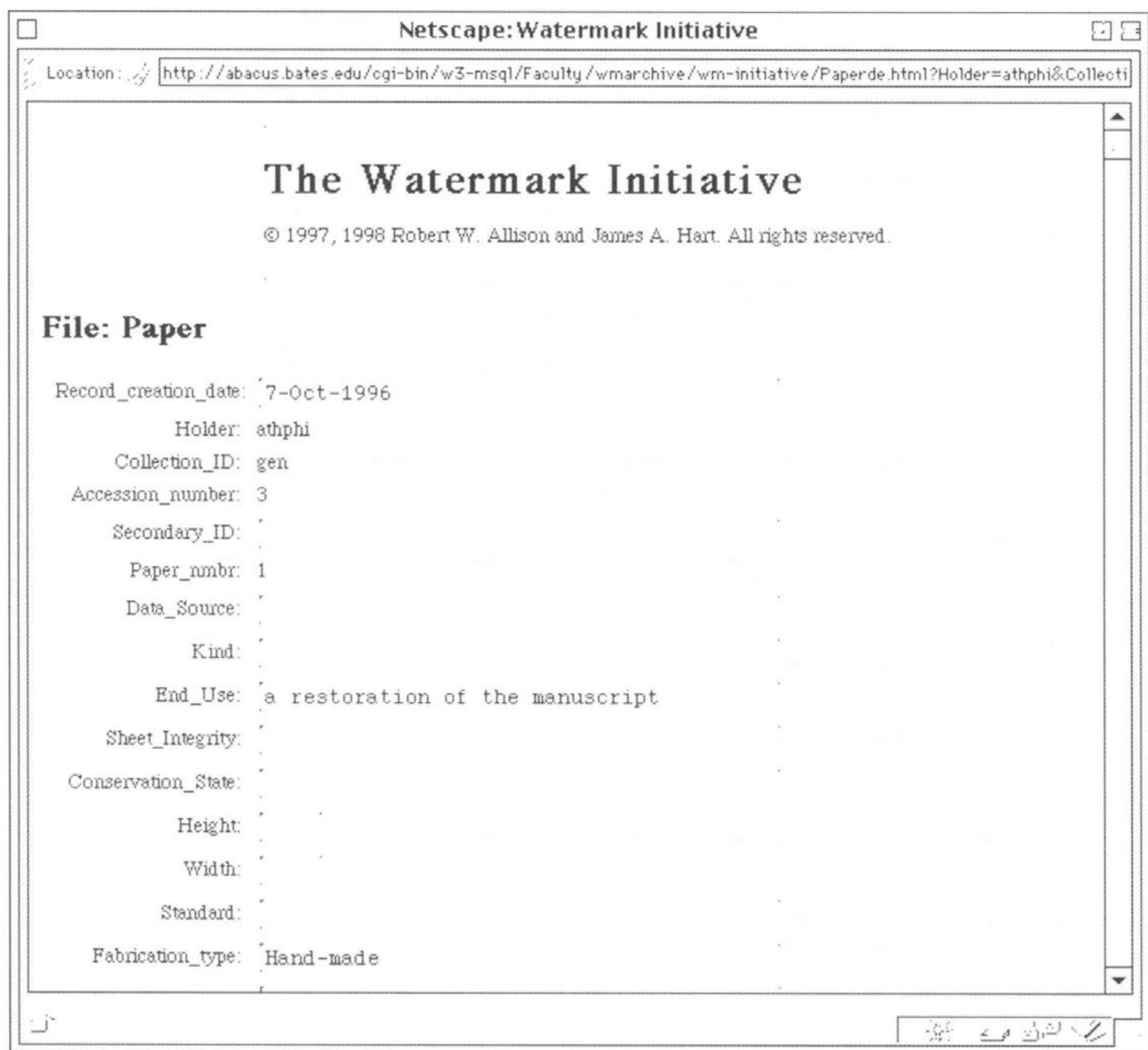


Plate 2.
The Watermark Initiative's Paper Description Page*

* In the final version of the Watermark Initiative database, the codes which appear in this illustration are replaced by full text: «athpi» «Athos, Philotheou Monastery»
«gen» «General Collection»
«Holder» is the individual or institution which owns or holds the paper-bearing object. The full identification of this holder is recorded in the file called «Organization» (see Figure 2).

Outline of the Relational Database for the Watermark Initiative

Four files for data about paper:

Paper Description (file title abridged : *Paper*)
Descriptive data for paper (illustrated in Plate 2)
Links to records of Physical Content (whatever has been written, printed, painted or otherwise put on the particular piece of paper), Watermarks, Papermakers, (in the Person file) and Paper-Bearing Objects (the Source file)

Watermark Description (file title abridged : *Watermark*)
Descriptive data corresponding to IPH Standard section 3.1
Links to the Facsimile and the Paper Description

Facsimile
Identification of the facsimile as an object in a collection
Method of facsimile production & orientation
Links to the on-line image, the watermark description, and the Organization File (for identification of the institution & collection holding the facsimile)

Paper-bearing Object (file title abridged : *Source*)
Official identification of the paper-bearing object as an object in a collection (e.g., a codex, a printed book, a drawing, a musical score, etc.)

Five associated files (data useful for dating, provenance and history of use of paper)

Artistic/Intellectual Content (file title abridged : *Artistic*)
Summary bibliographical information : authors (composers, artists, etc.) and titles or identifications of works

Physical Content (file title abridged : *Physical*)
Codicological data describing the type of physical content of the paper : writing, printing, painting, glazes, etc.

Seals, Stamps and Validations (file title abridged : *Seals*)*
Description of stamps, seals and validations which, by their association with papers, are useful for dating, provenance and history of use of paper. (Example : Spanish stamped papers)

Mould
Identification of the mould as an object in a collection
Descriptive data on moulds («mould parameters»)
Link to the Organization File (for the identification of the institution & collection holding the mould)

Filigree*
Description of the filigree in a mould, analogous to the relation of *Watermark Description* to *Paper Description*, and similarly corresponding to the Provisional IPH Standard section 3.1

* These files have been added to the database design since it was presented at the CNRS Colloquium, and do not yet appear in the file menu of the Watermark Initiative data entry form (Plate 1).

Figure 1a.

Outline of the Relational Database for the Watermark Initiative, continued

Three files for data referenced in the above files

Organization
: Identification of organizations of all kinds, such as libraries and museums, papermakers, binderies, publishing houses, etc.

Person
: Identification of all persons mentioned in physical or artistic/intellectual content records, papermakers listed in the paper description, persons mentioned in the Source file (printers, binders, etc.)

Job
: Data about roles (jobs) of persons relative to their organizations (the same person could have different roles in association with different organizations, or different roles in the same organization)

Figure 1b.

how these files relate to each other. A full list of these relations is presented together with more detailed schematic diagrams at the Watermark Initiative Web site[16].

The Search Engine

The second of the two main components of the system as described above is a dedicated search engine. The search engine must be programmed to enable it to communicate with all of the participating local databases. How, then, does the search engine work? That is, how does the search engine communicate with the various kinds of databases that may be used locally?

When we adopted the model of a distributed database system made up of local, autonomous databases, we did not want a researcher to have to repeat the same search over and over again for each individual archive. Rather, we wanted something akin to conventional World Wide Web search engines, but configured to search only the participating watermark archives.

We discovered, however, that common WWW search software would not work because these engines search by words, whereas database searching is done by fields and values. A

16. http ://www.bates.edu/Faculty/wmarchive/wm-initiative/db-diagram.html. See also our extensive *Commentary and Interpretation of the IPH Standard with Proposals for a WWW Distributed Database System* (commentary on the Provisional IPH Standard), which gives a full rationale for our restructuring of data as well as other innovations in our Watermark Initiative database (http ://www.bates.edu/Faculty/wmarchive/wm-initiative/iph-commentary.html).

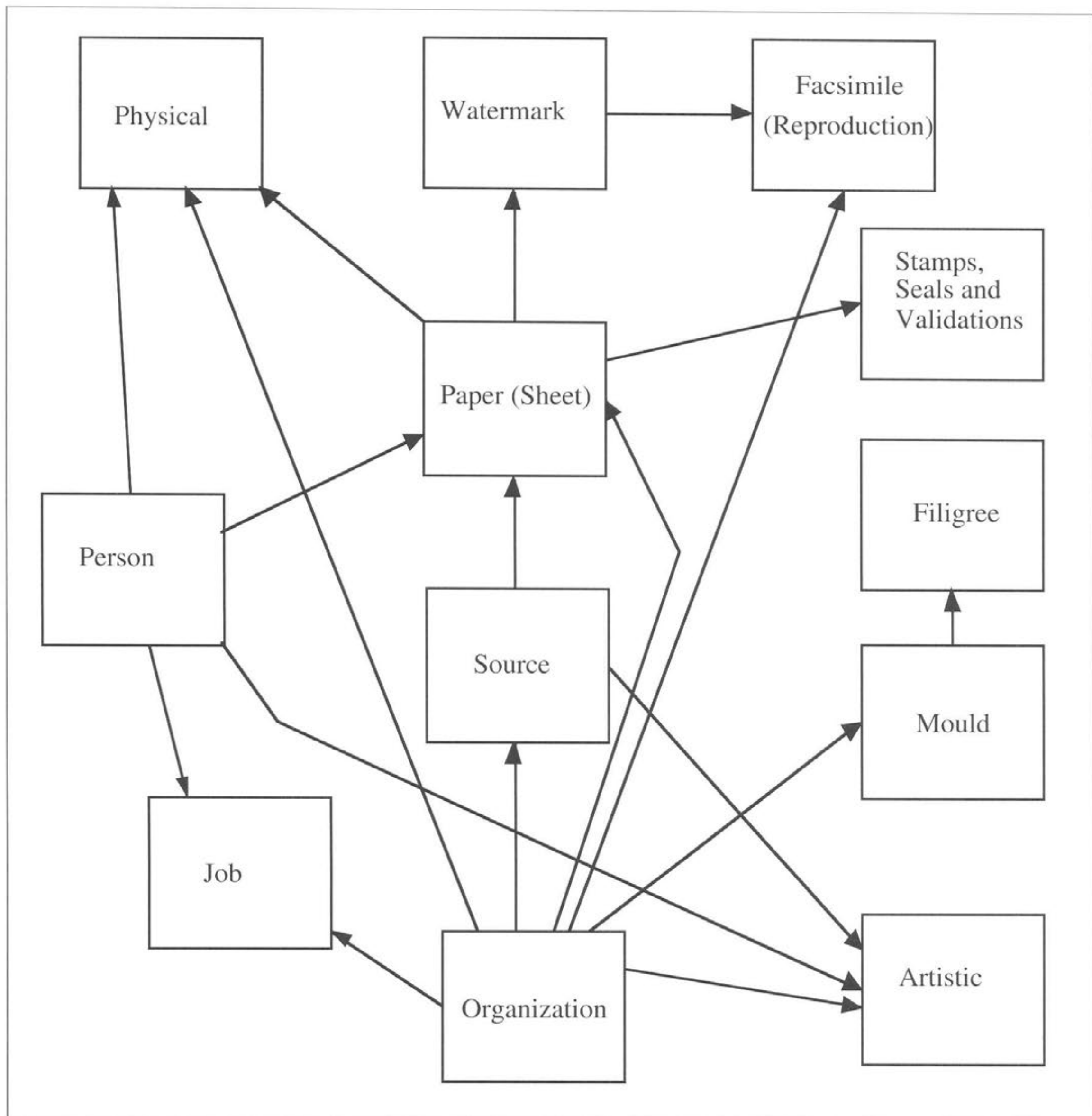


Figure 2
Proposed Watermark Initiative Database Design

search of the WWW revealed some systems that are similar to what we needed[17] and suggested a solution using the WWW Common Gateway Interface (CGI) technique, developed at the National Center for Supercomputing Applications[18]. The resulting search engine is illustrated in Figure 3. A user with a Web browser initiates a search by accessing a search engine via the World Wide Web and submitting a query to the dedicated search engine (so called because it interacts only with archives known to it from the system's registry). Dedicated search engines may be operated by any participating institution or individual. The search engine then queries all participating archives (local databases). Participating archives are represented in Figure 3 by the four boxes across the bottom of the figure, which represent databases utilizing different platforms and database software. Each participating archive will use an interface program (often referred to as a «CGI») which understands a standard set of search instructions generated by the search engine, and converts them into whatever instructions the local database needs to do a standard search. The interface program will then return the search results from the local databases in a standard format understood by the search engine that originated the search. The search engine then merges and sorts the results from multiple archives and presents them to the user (who initiated the query) as a list of «hits». By selecting one of these «hits» the user initiates a second stage of the process, entering into direct contact with the local archive which contains the record selected from the «hits» list. In Figure 3, the user has selected a «hit» which initiates direct interaction with Archive 3.

The search engine for this system does not operate by indexing the participating archives, storing these indices on a server, and responding to queries on the basis of these indices, as do conventional WWW search engines. Rather, the dedicated search engine that we are developing operates by interfacing on one end with the user, via any WWW browser, and on the other by simultaneously querying registered databases around the world at the time a search is requested.

Advantages of this System

This approach has several advantages both to participating institutions and to individual users. Participating institutions do not need to reserve the huge amounts of disk space needed by conventional search engines for retaining indices of all the participating archives. Individual scholars can develop archives without the cost of massive storage space for indexing. In addition, Internet traffic is reduced by elimination of periodic indexing.

17. F. PASIAN and R. SMAREGLIA, «A Generalized Mosaic-to-SQL Interface with Extensions to Distributed Archives» in *Astronomical Data Analysis Software and Systems IV: ASP Conference Series*, vol. 77, 1995. (http ://www.stsci.edu/stsci/meetings/adassIV/pasianf.html) and the Astrophysics Data System Catalog Service (a project of the NASA Astrophysics DataSystem, Günther Eichhorn, project manager (http ://adscat.harvard.edu/catalog_service.html).

18. For the National Center for Supercomputing Applications (NCSA), Illinois : http ://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/cgi/

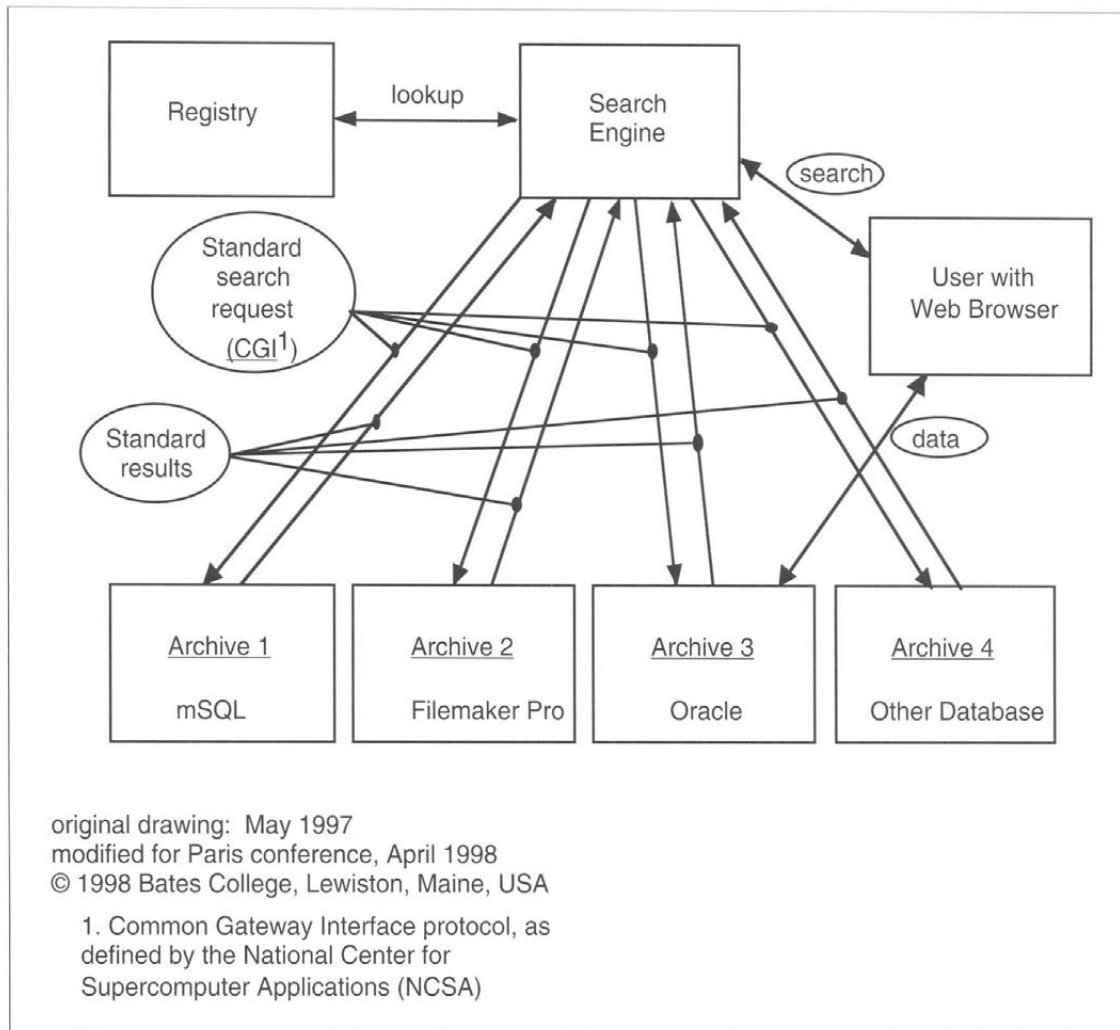


Figure 3
Watermark Initiative Dedicated Search Engine Overview

Because of the separation of the search engine from the local archive and the use of a standardized search protocol, institutions or individuals may, if they choose, set up their own search engines to conduct more limited kinds of searches. A search engine might be programmed, for example, to look for certain kinds of files, such as musical scores or Greek manuscripts as opposed to any and all paper-bearing objects. We can, therefore, expect to see this system utilized in the future for the development of specialized web sites offering specialized search capabilities.

Because such projects must be responsible about the demand they place on the Internet, the dedicated search engine is programmed to search only one file at a time – that is, one class of data, such as paper descriptions (in the file, *Paper*) – by selecting that file for the search. These files are listed on the data entry and search menus with which the user begins any work (Plate 1). Thus, a user may search all archives in the world for the paper description file by selecting *Paper Description* from the search menu and then, for example, searching for chain line compartment dimensions. Alternatively, a user may select from the search menu the category (file) *Artistic & Intellectual Content* in order to search for authors or categories like musical notation. This approach prevents a large search from tying up the database in a local archive with a query which might require sorting and merging of data from all the various files in the archive. To further limit traffic on the Internet, the system will likely incorporate a «maximum records» limit on each search of each archive, as conventional WWW search engines do.

Conclusion

The Watermark Initiative, a project undertaken at the 1996 Roanoke Conference on the *History, Function, and Study of Watermarks,* has developed a World Wide Web-based system of linked archives for the registration and description of papers and watermarks in paper. Local archives, independently maintained by participating institutions and individuals, utilize a standard relational database design which is served to the World Wide Web via the institution's or individual's own Web site and under the header or logo of the information provider. The system consists, therefore, of two main components – the system's relational database and a dedicated search engine. These two components incorporate protocols for communication which allow the search engine to access databases implemented with varying database software and on varying platforms.

The system is both a research tool and a medium of publication. The database can be used on a laptop computer for collection and entering of data in field work, or in the offices of a museums, libraries, or other research institutions. It can also serve the needs of other organizations, such as publishing houses or investigative agencies dedicated to tracking lost or stolen works of art or detecting forgeries. Its design provides for identification and crediting of information providers and the scholars who have described and published paper descriptions. It also recognizes the difference between raw data and analytical data, and provides for publication of criteria and bases of judgment underlying analytical data. It envisages the creators of local archives updating their archives periodically, and periodically presenting, on the World Wide Web, revised, numbered «editions» of their archives. Information providers will be responsible for keeping and making accessible copies of earlier editions.

The system prototype is currently accessible for testing on the World Wide Web at the Watermark Initiative Web site. This prototype is a working model in the form of html pages corresponding to the files making up the relational database. Initial release of the system will

be as a Filemaker Pro template, which comes with the capability of World Wide Web presentation built in, and is available for both PC and Macintosh platforms. The second stage of production will be the dedicated search engine, which is currently under construction[19]. This production plan means that institutions and individuals will be able to publish their paper descriptions as soon as they have been entered into their database templates, even though the dedicated search engine will not be ready until later. The Filemaker Pro version of the database will be made available at cost, as will the search engine. The system is designed to be a low cost item operable with what are standard facilities for most educational and research institutions. It is designed, as well, to enable independent researchers to publish their own archives through the services of research institutions or publishing companies which maintain World Wide Web servers.

19. Since this paper was presented, version 1.0 of the dedicated search engine has been completed. This version is capable of searching SQL databases. Version 2.0, now under construction, will search Filemaker Pro databases.

CONCLUSIONS

Nous voici arrivés au terme de ce colloque international sur le papier au moyen-âge. Mais le moment n'est pas encore venu de nous féliciter du succès de cette rencontre, ni de remercier tous ceux qui, par leurs exposés ou leurs interventions, ont contribué à ce succès. Il faut d'abord en tirer les conclusions. Nous nous sommes partagé la tâche, Monique Zerdoun et moi, en échangeant les places que nous occupions dans le programme du colloque : elle parlera des papiers filigranés, et moi des papiers non filigranés.

Tirer des conclusions, ce n'est pas rappeler brièvement ce qu'a dit chaque auteur de communication pour le féliciter et le remercier. C'est tenter, à partir des divers exposés, de dégager les grandes lignes auxquelles se rattachent les recherches en cours, et de montrer les perspectives nouvelles qu'elles laissent entrevoir. Je ne nommerai personne, car je ne présenterai pas un palmarès, mais chacun se reconnaîtra et pourra être reconnu de tous les participants.

Le sous-titre du colloque était : « Histoire et techniques ». D'emblée, dès la conférence inaugurale, nous avons compris que c'est par l'étude des procédés techniques que l'histoire du papier pouvait être précisée et, souvent, renouvelée : adaptation d'une technique à une matière autre que celle pour laquelle cette technique avait été élaborée, perfectionnements successifs d'une technique avec changements dans les procédés ou dans l'outillage utilisé ; substitution d'une matière première à une autre, d'un élément secondaire à un autre. Je pourrais allonger l'énumération car les aspects techniques de la fabrication du papier sont revenus, comme un leitmotiv, dans beaucoup de communications, mais vous le ferez aussi bien que moi. Je me contenterai, à titre de rappel, de mentionner qu'un changement important n'est pas encore daté ni localisé avec précision : le remplacement de l'amidon par la gélatine dans le collage du papier, opération destinée à rendre la feuille imperméable à l'encre. Ce changement, qui a contribué au succès si rapide de la papeterie italienne dans le monde méditerranéen, se situe quelque part dans la péninsule, à l'intérieur du dernier tiers ou du dernier quart du XIIIe siècle, à peu près au moment où apparaissent les premiers filigranes. Qui nous dira avec précision où et quand se produit cette innovation?

L'apport des sources historiques est souvent décevant dans le monde oriental. Des séries de noms de papiers qui offrent une localisation dans l'espace ou dans le temps restent sans application à un type de papier déterminé. Le nom de papier de Samarcande peut faire rêver, mais celui de papier abyssin risquerait de nous entraîner dans une fausse direction. Si certains pays, comme la Perse, semblent disposer de types de papier particuliers (je cite l'auteur) « aisément identifiables », le domaine du papier que nous appelons par commodité oriental occupe une

vaste étendue. Son emploi est attesté aussi bien dans les manuscrits arabes ou coptes que dans les livres hébreux ou grecs. Les formats, uniformes partout, permettent par leurs proportions ($1/\sqrt{2}$) l'assemblage de feuilles différentes dans un même cahier sans perte de matière. Les types de forme utilisés sont au contraire d'une très grande variété. Ils ont fait l'objet de vastes enquêtes dont les résultats, déroutants au début et presque décourageants, commencent à aboutir à des groupements localisés ou du moins localisables. Nous en avons eu un bel exemple avec la concordance des résultats obtenus pour les manuscrits arabes copiés en Égypte et les manuscrits coptes : leur papier a été moulé dans des formes à pontuseaux doubles qui paraissent propres à l'Égypte. De proche en proche, et par éliminations successives, on parviendra peut-être à identifier un papier de fabrication byzantine.

La situation n'est guère plus simple dans l'Occident médiéval, où apparaît le zigzag, un signe aux formes variées et dont le mode d'impression et la signification ne sont pas encore élucidés même si les explications proposées sont déjà nombreuses. La situation n'est pas simple quand on se déplace du Maghreb à Xátiva, et elle se complique depuis peu avec l'apparition, au milieu du XIVe siècle, du fameux zigzag sur du papier filigrané de fabrication italienne indiscutable, mais utilisé dans le Maghreb. Comme quoi il ne faut pas cesser d'être attentif quand on examine un papier. Des détails négligés jusque-là ou inattendus peuvent se révéler importants. Il ne faut pas se contenter de regarder la couleur d'un papier à la lumière du jour : qui sait ce qu'elle deviendrait sous un éclairage électrique? Il ne faut pas se contenter d'estimer le format de la feuille, de mesurer l'écart des pontuseaux ou fils de chaînette, de mesurer l'épaisseur des vergeures. Il faut aussi toucher la feuille, la faire sonner, la flairer et même, nous venons de l'apprendre, la goûter pour estimer le collage. Bref, l'historien du papier doit utiliser tous ses sens comme Hippocrate – vous savez que je suis helléniste – invitait ses élèves à le faire dans un passage du livre VI des *Epidémies* que je cite en français : « Pour arriver à examiner le corps du malade, il faut la vue, l'ouïe, le nez, le toucher, la langue – et ici Hippocrate ajoute un sixième sens – la raison ». Je crois que ce sens supplémentaire, indispensable pour l'exercice de la médecine, ne l'est pas moins pour celui qui examine un papier. Vous avez montré, les uns et les autres, que vous en êtes bien pourvus. Et je cède la parole à Monique Zerdoun, qui a tant fait, et avec quel succès, pour l'organisation et le déroulement de notre colloque.

Jean IRIGOIN

De ces intenses journées de travail je retiendrai en tout premier lieu la grande diversité des communications présentées. Larges tableaux de synthèse aussi bien qu'études pointues, parfois très spécifiques, ont éclairé de manière différente mais complémentaire l'histoire du papier au Moyen Âge, l'évolution des techniques de fabrication et les méthodes nouvelles d'investigation applicables à l'étude du papier.

Un des objectifs de ce colloque, était de faire le point sur les études en cours, et nous avons eu la grande satisfaction d'apprendre que de nombreuses équipes se consacraient un peu partout en Europe à des domaines d'étude peu explorés et encore très mal connus de l'histoire du papier : recherches sur l'existence possible de filigranes d'origine espagnole aux XIVe et XVe siècles ou encore sur l'existence de papiers et de filigranes de production «belge» à la fin du XVe siècle.

Comme l'a fait remarquer Jean Irigoin, l'objet d'une conclusion n'est pas de résumer chacune des communications présentées. Les Actes du colloque en rendront compte d'une manière exhaustive. J'aimerais, pour ma part, traiter d'un certain nombre de problèmes apparus quelquefois «en filigrane», si je puis dire, au cours des différents exposés et auxquels sont très souvent confrontés historiens et chercheurs dans le domaine du papier.

Prenons l'exemple des papiers porteurs du filigrane de John Tate. Une des problématiques posées était de savoir comment, à partir d'un motif parfaitement symétrique selon un axe nord/sud mais également selon un axe est/ouest, repérer les variantes de ce motif et donc, les différents papiers porteurs de ces variantes. Cette démonstration exemplaire nous a fait comprendre combien l'observation du seul filigrane est insuffisante si elle n'est pas accompagnée de celle de son environnement – environnement immédiat, mais parfois élargi à la totalité de la feuille – et du relevé du moindre indice laissé par la ou les formes sur les feuilles de papier. Travail de patience, long et parfois fastidieux mais incontournable pour une identification.

Pouvoir corriger, grâce à des filigranes fabriqués et utilisés pendant un très court laps de temps – environ une dizaine d'années –, l'erreur de copie d'un scribe est, dans notre travail, un privilège rarement accordé. Nous en avons eu un bel exemple avec l'enquête menée sur la série de papiers en provenance de Fabriano. Mais ces papiers très particuliers, portant comme filigrane des noms de papetiers en leur entier, nous ont aussi permis de nous rendre compte de la difficulté qu'il y avait à restituer ces noms à partir de lettres se présentant à la lecture parfois à l'endroit, parfois retournées ou encore à l'envers.

J'aimerais brièvement faire allusion à une difficulté couramment rencontrée au cours d'études menées sur les matériaux du livre (encres, parchemin ou pigments) : celle de la confrontation entre les témoignages livresques sur l'histoire d'un matériau et son étude concrète. Nous avons pu évaluer les difficultés rencontrées lorsqu'il s'est agi de comparer des textes censés

normaliser et fixer les règles de la fabrication du papier, avec ce que livrait par ailleurs l'observation des feuilles de papier. On peut alors imaginer la perplexité du chercheur qui, devant des indices, parfois concordants, parfois contradictoires, se trouve le plus souvent acculé à une série d'hypothèses.

Dans un registre différent, une double problématique est apparue au cours de ce colloque : comment concilier les intérêts de recherche de l'historien du papier et ceux des conservateurs et des restaurateurs des documents, et aussi, comment mettre en commun leurs connaissances parfois différentes mais fondamentalement complémentaires. Je pense par exemple aux connaissances acquises par les restaurateurs lors d'observations effectuées sur des documents «déreliés» auxquels nous avons rarement accès, ou lors d'observations portant sur les réactions du papier aux différents traitements de restauration.

Il est vrai que la description approfondie des papiers nécessite des manipulations et des mesures de toutes sortes – facteurs potentiels de fragilisation pour les documents – et que des enquêtes menées sur de larges corpus impliquent souvent l'immobilisation prolongée de ces derniers. Une explication claire des enjeux scientifiques et un exposé précis de la méthode de travail envisagée, aideraient peut-être à la levée des appréhensions bien légitimes des restaurateurs et des conservateurs sans l'aide desquels aucune enquête d'envergure ne peut être menée.

Un autre problème de fond a été posé auquel il serait important de réfléchir. Il concerne toute étude nécessitant une informatisation des données, qu'il s'agisse de papier, d'enluminures ou autre : comment mettre en place, à la portée de tous – c'est-à-dire intelligible pour tous – et à la satisfaction de chacun, un questionnaire de description codicologique consultable et accessible sur le WEB. J'ai déjà eu à discuter de ce problème et il semblerait que pour les spécialistes qui voudraient consulter et se servir du questionnaire, ce dernier ne paraît jamais assez complet ; pour les chercheurs moins spécialisés qui seraient amenés à le remplir – puisque le but d'une telle démarche est d'avoir un maximum de données utilisables –, il paraît souvent trop long ou trop rébarbatif. Dilemme difficile à résoudre puisque la rigueur exigée de ceux qui remplissent les questionnaires est à l'échelle de la confiance des utilisateurs. C'est la voie que la modernité propose et qu'il faudra probablement emprunter mais à condition d'en fixer très strictement les règles du jeu.

Nous avons beaucoup voyagé au cours de ces journées. Dans l'espace bien sûr, dans le temps mais aussi dans le monde de la technologie. Nous sommes passés d'observations effectuées à l'œil nu, à la lumière naturelle ou électrique (avec à la clef quelques surprises) et d'instruments comme la règle millimétrée, la loupe ou le micromètre, à un autre genre d'observations où, grâce à l'électronique et à l'optique s'alliant en des jeux subtils et complexes, l'écriture d'un texte peut disparaître peu à peu pour que s'y substitue une autre «image», celle de la structure du support qui la portait, c'est-à-dire le papier. Technologie nouvelle, qui, sans dégradation du support et sans danger pour le texte, permet d'obtenir des «images» de la structure des feuilles de papier, images superposables sur écran facilitant ainsi

le travail de comparaison. Ces méthodes, déjà largement utilisées dans de nombreux domaines, pourraient ouvrir des horizons nouveaux dans celui de l'étude du papier.

Je dirai enfin, pour terminer, qu'un des autres objectifs de ce colloque était de mettre en présence les représentants de différentes disciplines : historiens du papier, conservateurs, restaurateurs et papetiers mais aussi physiciens et chimistes, électroniciens et informaticiens. Grâce à la présence de ces chercheurs issus de formations diverses, certaines des multiples questions posées au cours des discussions ont pu trouver des réponses, et des suggestions sur des expériences à conduire ont été faites. Si on en juge par l'intensité et la richesse des débats qui ont eu lieu tout au long de ce colloque, on peut espérer que cette rencontre sera le point de départ de collaborations entre disciplines différentes et également de collaborations plus étroites entre organismes travaillant sur le même sujet.

Monique ZERDOUN BAT-YEHOUDA

LISTE DES AUTEURS ET INTERVENANTS

Robert W. Allison, Lewiston, USA
Louis André, Paris, France
Malachi Beit-Arié, Jérusalem, Israël
Annie Berthier, Paris, France
Anne Boud'hors, Paris, France
Jacques Bréjoux, Puymoyen, France
Maria Carmen Hidalgo Brinquis, Madrid, Espagne
Paola Busonero, Rome, Italie
Paul Canart, Cité du Vatican
Jacques Dalarun, Paris, France
Albert J. Elen, La Haye, Pays Bas
Jean-Louis Estienne, Paris, France
Conor Fahy, Londres, Grande Bretagne
Jos De Gelas, Rhode-Saint-Genèse, Belgique
James Hart, Lewiston, USA
Richard L. Hills, Mottram Hyde, Grande Bretagne
Geneviève Humbert, Paris, France
Jean Irigoin, Paris, France
Ariane de La Chapelle, Paris, France
Marie-Thérèse Le Léannec-Bavavéas, Paris, France
Martine Leroy, Paris, France
Paola Munafò, Rome, Italie
Ezio Ornato, Paris, France
Basile Peltikoglu, Athènes, Grèce
Yves Porter, Aix-en-Provence, France
Francis Richard, Paris, France
Colette Sirat, Paris, France
Carme Sistach, Barcelone, Espagne
Speranza Storace, Rome, Italie
Peter F. Tschudin, Basle, Suisse
Denis Tsypkin, Saint-Pétersbourg, Russie
Inge Van Wegens, Bruxelles, Belgique
Hélène Vetch, Paris, France
Jean Vezin, Paris, France
Monique Zerdoun, Paris, France